BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXIII
D
50
NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

INSTITUTIONES

PHILOSOPHIÆ WOLFIANÆ

In uſus Academicos adornatæ

OPERA

LUDOVICI PHILIPPI THÜMMIGGII

PROFESSORIS MATHESEOS, ET PHILOS. ORDINARII, REG. SOC. SCIENT. BOR. SODALIS.

Editio ſecunda Veneta accuratior, & emendatior, cui præter rerum, & capitum indicem addita eſt Wolfii Vita.

TOMUS PRIMUS.

B R
NEAPOLIS

VENETIIS,
APUD BENEDICTUM MILOCCUM.

MDCCLXXIV.

SUPERIORUM PERMISSU, AC PRIVILEGIO.

Digitized by Google

Digitized by Google

GEORGIO PISANO

VIRO NOBILI

ATQUE CONTRADICTORI OPTIMO

Bibliopola Venetus S.

Cui dono lepidum novum libellum
Arida modo pumice expolitum?

GEORGI, *tibi. Liceat enim mihi te, Vir ampliſſime, iiſdem verſibus affari, quibus in re haud diſſimili Veronenſis ille molliculus, ac ſuavis Poeta Cornelium Nepotem affatus eſt, cum carmina ipſi ſua dicaret. Quod ſi ille opportuniſſimum, cui munus offerret, virum eſſe eum exiſtimabat, qui & ſoleret ſuas eſſe ali-*
quid

quid putare nugas, & judicare optime poſſet de muneris oblati præſtantia, qui optimarum artium ſtudiis ab ineunte ætate innutritus, omne ævum auſus erat tribus explicare chartis, doctis, juppiter, & laborioſis: an ego alium præter te unde unde conquirerem, cui has Philoſophiæ VVolffianæ inſtitutiones a Cl. Thumiggio *concinnatas, atque meo prælo rurſus prodeuntes nuncuparem? Singularis animi tui humanitas facit, ut gratum habeas quod tibi a me exhibetur, quodcumque ſit illud; ſingulare ingenii tui acumen, perpetua optimorum librorum lectione, & meditatione comparatum, & auctum præſtat, ut quanti faciendum ſit, quod tibi exhibetur, optime intelligas. Sapienter olim Plinius ad Voconium ſcripſit, recitaturis ſollicite providendum eſſe, non ſolum ut ſint ipſi ſani, ſed etiam ut ſanos adhibeant. Num minus Typographis providendum erit, non ſolum ut edant ſana, & utilia, & ad Scientiam amplificandam accmmoodata, ſed ut hæc eadem ſanis & doctis, & juſtiſſimis rerum æſtimatoribus inſcribant? Accipe igitur, Vir ampliſſime, opus, quod miraris quia noſcis, & muſas omnes, laboreſque noſtros ut ſemper feciſti, fovere perge, & amare. Vale.*

LE-

Digitized by Google

LECTORI TYPOGRAPHUS.

In prima Veneta Editione.

INſtitutiones Philoſophiæ Wolffianæ, quas in uſus Academicos exornavit jam Clariſſimus Vir Ludovicus Philippus Thummiggius, en tertium prodeunt typis meis recuſæ. Sic illæ Literatis Viris probatæ, & ad inſtituendam in philoſophicis diſciplinis juventutem opportunæ viſæ ſunt, ut primo editæ Francofurti, & Lipſiæ apud typographos Rengerianos anno reparatæ ſalutis 1746. *non multo poſt tempore cœperint deſiderari, ita ut iiſdem Typographis neceſſe iterum fuerit eas denuo publici juris facere biennio poſt. Verum id ſatis adhuc non fuiſſe res ipſa loquitur. Nam infra ſex Annos cuncta jampridem exemplaria diſtracta fuerunt, & altera earum editio a multis expetita. Quare, ut eruditorum votis occurrerem, placuit mihi eaſdem recudere, prioremque editionem recognoſcere, nonnulla caſtigare, utrum-*

que

que Tomum duplici & Capitum ; & verborum indice illuſtrare, pluraque demum addere, quæ in ea deſiderari videbantur. Sic alia plura invenies eadem, qua cætera, brevitate, claritate, & elegantia diſpoſita. Fruere, & Vale.

LU-

LUDOVICUS PHILIPPUS THUMMIGGIUS

LECTORI BENEVOLO SALUTEM.

UT has PHILOSOPHIÆ WOLFFIANÆ inſtitutiones delinearem, eaſque in publicum prodire permitterem, non una eademque mihi fuit ratio.

Quintus jam volvitur annus, ex quo tempore in Lectionibus privatis & privatiſſimis Philoſophiam univerſam explanavi, Syſtemate, ad cujus filum ampliſſimi hujus ſtudii lineas traderem, mentibuſque auditorum meorum inſcriberem uſus VIRI incomparabilis & philoſophi noſtra ætate ſummi CHRISTIANI WOLFFII, quod tum lingua vernacula conſcriptum luci publicæ committere cœperat.

Accuratæ terminorum definitiones, exquiſitiſſimæ experientiarum evolutiones, rara in obſervando circumſpectio, limatiſſima in judicando acies, feliciſſima in inveniendo ſagacitas ac genuinus in demonſtrando rigor ſyſtema non vanis aut conſue-

ſuetis artificiorum lenociniis, ſed ſolidiſſimis argumentis commendabant, ut neceſſum haud fuerit, ex cœco quodam in præceptorem affectu aut præpoſtero partium ſtudio idem reliquis anteferre.

Decantatum iſtud: non eſſe in verba magiſtri jurandum, minime me fugiebat; ſed nec hoc ignorabam, immotis aſſertorum rationibus probeque ruminatis aſſenſum denegare aut ſugillationibus illudere, mentem veritatis impatientem & ex alienæ famæ jactura gloriolam captantem ac ventoſitatem prodere.

Quamobrem cum in eodem exponendo ſtrenue deſudarem, animadverti primum, volumina majoris molis eſſe, quam ut ad lectiones academicas intra definitas temporum periodos abſolvendas debita accuratione adhiberi queant. Deinde & hoc ſenſeram, quoniam celebratiſs. autor ſtylo utitur puro & ipſos terminos technicos apud latinos autores ſæpius neſcio quam barbariem præ ſe ferentes ad genium linguæ vernaculæ componit, pleroſque non tanta linguæ teutonicæ capacitate inſtructos eſſe, quin ſubinde ad verba hæreant atque exinde difficultates nectant. Denique in pleriſque Academiis, ubi latino idiomate prælegere mos eſt, idem ſyſtema aut plane non, aut non ſine graviſſimis incommodis prælectionibus inſervire.

Huic malo ut obviam iremus, id unicum excogitari poterat remedium, libellum prelo parare, qui ſuccinctis theſibus PHILOSOPHIAM WOLPHIANAM Romano habitu exornatam contineret. Vix autem mihi hoc enatum erat conſi-

lium,

llum, inopinata quædam & ad ſæculorum ætate memoranda hujus Philoſophiæ periodus novas ſuppeditavit rationes, cur eidem exequendo omnem applicarem operam.

Fama per totum propemodum terrarum orbem tulit, quam teterrimas inſidias celeberrimo Philoſopho ſtruxerint adverſarii, quibuſve clamoribus ac verborum illuſionibus huic Philoſophiæ atheiſmi labem aſpergere conati fuerint. His non ſuffecerat privatis conſuluiſſe rebus, ſed affectuum acerbitate eo uſque in tranſverſum agebantur, ut quaſi victores aliis omnibus per vim imponerent, ſe neſcio quod egregium & laudabile egiſſe opus, dum periculoſiſſimas ſibi fingerent theſes, quas alteri maxime invito ac omni modo eaſdem deteſtanti ſub cauſæ DEI titulo obtruderent, etſi ipſimet faterentur & quaſi re bene geſta gloriarentur, theſibus iſtis allatis Syſtema Philoſophi in contradictionum chaos degenerare, quod alias pulcherrimo conſenſu omnium ſeſe commendat.

Ut itaque coram omnium & æquitatis & veritatis amantium conſpectu iniquiſſimæ ejuſcemodi imputationes ſiſterentur, nec earum illecebris, quas mira arte hinc inde diſſeminant, incauti ab æquitate ſeducantur, has ſuccinctas PHILOSOPHIÆ WOLFFIANÆ inſtitutiones multum profuturas non ex vano ſperamus.

Equidem ab ipſo Philoſopho varia prodiere ſcripta, quibus innocentiam ſuam apertiſſime demonſtravit, quorumque agmen merito ducunt *Commentatio luculenta* de differentia nexus rerum

ſa-

ſapientis & fatalis neceſſitatis, nec non Syſtematis Harmoniæ præſtabilitæ & Hypotheſium Spinoſæ, itemque *Monitum*, quod ad iſtam Commentationem adjecit: enim vero cum in iiſdem plurima ex ſuo Syſtemate ſupponat, omnibus, præcipue idiomatis germanici rudibus vel toto ſyſtemate non bene imbutis, eadem vix ſatisfacere poſſe arbitramur.

Evolvant itaque, quibus veritas cordi & omne partium ſtudium remotiſſimum eſt, legant ac perlegant has inſtitutiones, neque quicquam aut bonis moribus aut revelationi divinæ contrarium aut adverſum deprehendent.

Siniſtrum verborum ſenſum conſtruere, aut extra connexionem phraſes excerpere & inde deductis conſequentiis mille alias ſuperſtruere conſequentiarum conſequentias, hoc & Philoſopho & Theologo nil indignius, nil turpius. Nemo negat Philoſophum ad conſequentiam ex aſſertionibus ſuis fluentem adſtringi: enimvero nec hoc negandum, iniquum prorſus eſſe, ad creandam autori invidiam conſequentias coacervare conſequentiarum, cum unica eademque abſurda legitimeque illata nil amplius quam theſeos falſitatem autoriſque errorem, quos omnes exuere humanæ ſortis non eſt, evincat. Hinc vero in autorem devolvere propoſitum bonos mores & religionem ſubvertendi & quæ ſunt hujus commatis convitia plura, vir candidus abhorret. Hæc refutandi ſi invaleſceret methodus, valde vereor, ne optimo cuique & ab omni fraude remotiſſimo mali nominis ſtigma inuri queat. Applicemus eandem ad

Pa-

Digitized by Google

Patrum ſanctorum erroneas, quas multò fervore defendebant, ſententias: quæ modo attulimus, abundantiſſime patebunt.

Talia non eo a me proferuntur animo, quaſi errorum quorumdam periculoſiorum celeberrimum philoſophum ipſe ſuſpicarer reum; ſed ut evidentiſſime appareat, adverſarios omnes humanitatis, nedum candoris tranſiliiſſe circulos in eo perſequendo.

Hypotheſis philoſophica eſt, quæ HARMONIA PRÆSTABILITA dicitur, & qua uſus eſt illuſtris LEIBNITIUS immortale Germaniæ ornamentum in explicando commercio mentis cum corpore, quod omni ætate Philoſophis cruces fixerat inſuperabiles. Vix lucem aſpexerat ingenioſiſſimum hoc ſyſtema, variis magnorum ingeniorum objectionibus impetitum fuit. FOUCHERIUS, BÆLIUS, LAMY, TOURNEMINIUS, NEWTONUS &c. difficultates prima fronte ſpecioſiſſimas urgebant, quibus Syſtema premi opinabantur. Horum vero nullus inventori moleſtus fuit in corradendis conſequentiarum conſequentiis, quæ magis ad invidiam creandam, quam Syſtema impugnandum faciunt, nec Philoſophos inter ſe decertantes decent. Videatur celeberrimi Matheſeos & Moralium Profeſſoris Tubingenſis (nunc Phyſicæ Petropolitani) BULFFINGERI commentatio hypothetica de Harmonia animi & corporis humani maxime præſtabilita, itemque clariſſimi KOEHLERI Schediaſma, quod Monadologiæ ſubjunxit de Leibnitiana defenſione Syſtematis Harmoniæ præſtabilitæ, Jam longe alia contro-

troverſiæ hujus ſcena emerſit. Adverſarii enim ob jectiones dudum ſolutas recoquunt & quidem ob defectum debitæ cognitionis mutilas nec primis natalibus ſimiles, hancque hypotheſin ceteris tanquam probabiliorem præferentes, ſi rationis judicio ſtandum, generis humani inimicos declamant.

Riſu equidem noſtra ætate dignum eſt, ob hypotheſin philoſophicam tantos movere ſtrepitus, quæ in diſciplinas morales & Facultates, quas ſuperiores dicunt, non influit: enim vero ne inanibus rixis denuo afferri pabulum videatur, in Pſychologia rationali peculiaribus capitibus tria Philoſophorum ſyſtemata in explicando mutuo mentis cum corpore commercio exhibui, appoſitiſque cujuslibet rationibus liberum Lectori reliqui, cui calculum adjicere velit: quo ipſo, arbitror, dilucide conſtabit, omnem Philoſophiam Wolffianam, quemadmodum nugantur adverſarii, huic hypotheſi minime eſſe ſuperſtructam, nec poſito, ſed non conceſſo, eſſe illam adeo abſurdam, ut nihil ſani contineat, in ejus gratiam etiam optime dicta eſſe in ſenſum autori moleſtum, quemadmodum iidem fieri debere contendunt, detorquendum.

Denique benevolum lectorem non potui non monere, ut in perlegendis hiſce placitis philoſophicis perpetua connexione inter ſe cohærentibus animum lento gradu progredi & ad quælibet verba ſuo ponderanda ſenſu ſubſiſtere, aut iiſdem penitus ſuperſedere jubeat. In coarctandis enim tot propoſitionibus concinnitate opus erat, quæ nimium

fe-

feſtinanti obſcuritatem parit, ut deinde ſibi fingat, quæ a mente autoris multis paraſangis diſtant, præſertim ſi eo animo ad lectionem accedat, ut dogmata periculoſa ibi quærat.

Neque hoc ſicco pede prætereundum nobis eſt, ſi quæ in his inſtitutionibus deſint dogmata, præſertim rationis lumini impervia, non eo animo accipienda eſſe, quaſi negarentur aut in dubium vocarentur, cum quæ ab altiore lumine pendent, Theologis diſcutienda ſint: nec ubi ſolida ſcientiarum principia traduntur, omnes concluſiones, quæ porro hinc deduci poſſunt, una locum inveniant.

Nemini ego litem moveo, nec ut mihi moveat, confido, qui virtutem amat & mores vitilitigatoris execratur. Volumina voluminibus opponere, factiones factionibus, ætates ætatibus, omnia ſollicitare, turbare, miſcere, idem eſt ac ſempiternis laboribus nihil ſcire & illud etiam dubium facere, utrum ſciri poſſit aliquid.

Hac in opera gloriam nullam venor, cum id unice pro fine habeam, ut eminentioris eruditionis propagationem quovis modo promoveam, ex quo divina providentia has officii mei partes eſſe voluit, ut commodis juventutis academicæ invigilem.

Quod præſtiti in nova theſium Wolffianarum connexione & variis acceſſionibus conſiſtit, quæ ad philoſophi mentem penitus introſpiciendam multum faciunt.

Inſtitutiones partiti ſumus in duas partes, quarum prima Philoſophiam Theoreticam complectitur; altera Practicam. Diſciplinas ſingulas eo or-

di-

Digitized by Google

dine collocavimus, quo una ab altera ſupponitur, ne in definitionibus utendum ſit vocibus nondum explicatis, nec in probatione principiis nondum probatis.

Faxit Supremum Numen, ut quæ hactenus in ſalutem Eccleſiæ & Reipublicæ lætiſſima ſegete effloruerunt dogmata, impoſterum quibuſve inſultibus ſuperiora perſiſtant neque quavis arte excogitatis technis concutiantur.

Caſſelis die IX. Decembris 1724.

INSTITUTIONES
LOGICÆ,
SEU
PHILOSOPHIÆ RATIONALIS PROLEGOMENA.

§. 1. PHiloſophia rationalis ſeu *Logica* eſt habitus utendi facultate cognoſcitiva in veritate inveſtiganda & dijudicanda. Sumitur hic Facultas cognoſcitiva generaliter, ita ut præter intellectum ſenſus & imaginatio una comprehendantur, cum etiam harum facultatum in veritate cognoſcenda ſit uſus.

§. 2. Mens, dum cognoſcit, ad certas regulas ſe attemperat, quas naturaliter confuſe tantum percipit, atque in iſtarum regularum confuſa perceptione conſiſtit *Logica naturalis docens*, quemadmodum in illarum executione *Logica naturalis utens*. Diſtincta earundem regularum cognitio *Logicam artificialem docentem*, diſtincta denique earundem applicatio *Logicam artificialem utentem abſolvit*.

§. 3. Uſus Logicæ conſiſtit 1. in *inveniendo* & quidem vel *a poſteriori* ſeu per experientiam beneficio ſenſuum, vel *a priori* ſeu per rationem beneficio intellectus ſtricte ſic dicti: 2. in *dijudicando* & quidem vel veritates, vel vires ad iſtas cognoſcendum requiſitas: 3. in *diſcendo*, nempe in legendis & dijudicandis libris; 4. in *docendo*, ſcilicet in convincendo, refutando & diſputando.

PARS I.

De Theoria Logicæ, ſeu tribus mentis Operationibus.

CAP. I.

DE NOTIONIBUS.

§. 4. PRima mentis operatio eſt *ſimplex rei apprehenſio* ſeu *Notio*, quæ per repræſentationem objecti in mente definitur. V. gr. Horologium ſimpliciter apprehendimus, dum ipſum vel imaginem abſentis oculis quaſi oberrantem nutu intuemur.

§. 5. Notandum itaque, notionem vel eſſe claram vel obſcuram. *Clara* dicitur, quæ habet unde rem repræſentatam agnoſcere poſſimus, veluti cum novimus, eandem eſſe, cui hoc vel illud nominis tribuitur, quam hoc vel in iſto loco antea vidimus: *Obſcura* vero, quæ ad rem repræſentatam agnoſcendam inſufficiens deprehenditur, veluti ſi utcunque meminerim alicujus termini technici, nec quantum ſatis rem denotatam agnoſcere valeo.

§. 6. Dantur autem varii obſcuræ notionis gradus ex defectu notarum, unde objectum agnoſcitur, enati. Etenim aut aliquas ſaltem notas in re repræſentata animadvertimus, quas antea nos in ea notaſſe recordamur, aut vix unius alteriuſve meminiſſe poſſumus. In poſteriori caſu notionem majoris obſcuritatis eſſe, quam in priori nemo non capit.

§. 7. Cum notas, in quas notio clara reſolvi poteſt, enumerare aut minimum diſtinguere valemus, notio clara dicitur *diſtincta*. Sic notio *matrimonii* diſtincta eſt, quod ſit conjunctio maris & fœminæ ſobolis procreandæ ac educandæ gratia facta. Notio *confuſa* e contrario dicitur, cum rem repræſentatam agnoſcimus quidem & ab aliis diſtinguimus, ſed unde eam agnoſcamus, notas recenſere non valemus. Sic, notio coloris rubri clara equidem eſt, at confuſa. Atque hinc eſt, quod notio diſtincta verbis mediantibus in alterius animo excitetur, cum contra confuſa non prodeat, niſi objecto monſtrato.

§. 8. Notio diſtincta vel completa vel incompleta eſt.

Com-

Completam voco, ſi notæ, quas recenſemus, ſufficiunt ad rem in quolibet ſtatu agnoſcendam & a cæteris diſtinguendam: *Incompletam*, ſi notarum recenſio, inſufficiens fuerit. Notio *avaritiæ* completa eſt affirmantibus, quod ſit cupido plura habendi, quam uſus vitæ exigit & rerum fert conditio.

§. 9. Notio denique diſtincta vel eſt adæquata vel inadæquata. *Adæquata* eſt, cum notarum ſingularium ingredientium rurſus notiones diſtinctas habemus: *Inadæquata* vero, ſi tantummodo confuſas. Tenendum vero, hanc notionum analyſin perfectam dare nec poſſe homines, nec etiam neceſſe habere. Ibi ſubſiſtere poſſumus, ubi finem conſecuti ſumus, cujus gratia eam inſtituimus. Inſtituitur autem vel in uſum explicationis, vel demonſtrationis.

§. 10. Oblivione notiones deteriorantur. Quod ne fiat, repetitione opus eſt, & cavendum præterea, ne ſimultanea diverſarum rerum tractatione confuſioni nos involvamus.

§. 11. Quicquid rerum exiſtentium obſervamus, illud *ſingulare* eſt, in quo quæcunque inſunt, certa quadam ratione determinata ſunt. Omnimoda enim illorum, quæ rebus inſunt, determinatio eſt illud, quod veteres *Principium individuationis* appellarunt. Quodſi plura ſingularia inter ſe conferimus, obſervatu facile eſt, nonnulla in iiſdem eodem modo determinata eſſe, cæteris diverſis exiſtentibus. Cum adeo ſimilia ſint, quatenus eodem modo determinata ſunt (§. 23. *Ontol.*); ſimilitudo ſingularium ſeu individuorum notionem *ſpeciei* largitur. Quodſi jam ulterius progreſſi ſpecies ut modo individua inter ſe conferamus; illarum quidem ſimilitudo *Generis* notionem ſuppeditat, & ita porro ad *Genera ſuperiora* aſcenditur. Atque hinc capimus etiam, quidnam ſit illud, quod *differentiæ ſpecificæ* nomine inſigniatur. Scilicet, quæ diverſo modo determinari poſſunt cæteris manentibus iiſdem, differentiam ſpecificam largiuntur.

§. 12. Quatenus notiones vel pluribus individuis vel ſpeciebus pluribus conveniunt, *Univerſales* audiunt. Quamobrem Univerſalium utilitas ex eo potiſſimum elucet, quod judicia fieri poſſint pluribus rebus convenientia.

§. 13. Quæ a rebus perceptis abſtrahuntur notiones (§. 11.) & inde ulterius derivantur, de earum realitate dubitari nequit, utpote experientia nixarum. Enimvero ubi quædam ad arbitrium determinantur, vel a priori, vel a poſteriori probandum, iſtiuſmodi determinationes fieri poſſe.

§. 14. Notio diſtincta completa vocatur *Definitio*: veluti cum obligatio dicitur motivi connexio cum actione.

§. 15. 1. Omnis adeo definitio notas continere debet, quæ ſimul ſumptæ niſi rei definitæ competere nequeunt (§. 7. 8.): 2. notæ autem illi perſpectæ ſint neceſſe eſt, cui rem definire volueris: atque ideo 3. in diſciplinis termini definitionem ingredi prohibentur, qui non ante fuerint explicati, vel jure tanquam aliunde noti ſupponuntur, veluti termini geometrici in definitionibus aſtronomicis, aut metaphyſici in moralibus, aut morales in juridicis: 4. a verbis etiam impropriis abſtinendum, niſi improprius ſignificatus ab uſitato diverſus ante fuerit explicatus.

§. 16. Dividuntur definitiones in nominales & reales. *Nominalis* eſt ſufficiens notarum ad rem ab aliis ſui ſimilibus diſcernendam enumeratio: *realis* vero diſtincta notio poſſibilitatis rei. Talis eſt definitio obligationis (§. 14.). Prioris exemplum eſt definitio *Legis*, quod ſit regula, ad quam actiones liberas dirigere obligamur.

§. 17. 1. Definitionem adeo nominalem ingreſſi nequeunt, niſi quæ rei definitæ conſtanter inſunt. Cavendum porro, 2. ne explicationes ſynonymicæ uſurpentur, veluti cum infinitum definitur per id, quod limitibus deſtituitur: vel 3. circulus in definiendo committatur: veluti cum Lex definitur, quod ſit Juſſus ſuperioris inferiori promulgatus ipſumque obligans, & contra Superior, quod ſit perſona habens poteſtatem ferendi leges. Hic enim notio Superioris ingreditur notionem Legis & viciſſim notio Legis notionem Superioris. Iſtiuſmodi circuli extra ſyſtemata facillime committuntur. Utimur autem definitionibus nominalibus, vel ut unumquodque proprio ſuo nomine compellemus, vel tanquam principiis demonſtrationum. Definitiones reales uſui poſteriori deſtinantur.

§. 18.

§. 18. Ad definitionem realem duo requiruntur. Primo ea debent eſſe perſpecta, quæ ad rem producendam requiruntur: deinde tenendum eſt, quidnam unumquodque eorum ad rei geneſin conferat (§. 16.).

CAP. II.

DE USU VERBORUM.

§. 19. Cum verba ſint ſigna, quibus cogitationes noſtras exprimimus: ut colloquentes mutua animi ſenſa intelligant, eaſdem notiones cum verbis iiſdem jungere tenentur.

§. 20. Fieri autem plerumque ſolet, ut, dum verba recitamus, ad notiones ipſas non attendamus, contenti, quod obſcure meminerimus, nos eas olim habuiſſe. Hinc contingit, ut nobis videamur intelligere verba, quibus ſingulis ſigillatim notio ſua reſpondet, in compoſitione autem nulla. Huc refero lignum ferreum & in Geometria biangulum rectilineum.

§. 21. Res itaque a verbis diſcreturus 1. nullam admittere tenetur notionem, niſi realitate ejus evicta (§. 13.) Notandum tamen 2. fieri poſſe, ut verbis adhæreat aliqua notio rei actu exiſtentis etiamſi ne claram quidem, nedum diſtinctam nos habeamus. Exemplum eſt animal nobis non viſum, cujus tamen innotuit nomen. Atque hinc 3. arguitur, non ideo verba eſſe ſine mente ſonos, quod nullam cum iis notionem ne claram quidem connectere valeamus: nec id 4. ab aliis fieri poſſe negandum, dum idem in poteſtate noſtra poſitum non reperimus.

§. 22. Ut *Logomachiæ* evitentur, verborum ſignificatus determinatus atque conſtans ſit: qui ut alteri pateat; in dictione cautio adhibenda eſt.

§. 23. Verbi notionem, quam ipſi uſus loquendi tribuit, rimaturus 1. ad caſus quoſdam ſpeciales attendat, ubi eodem utimur: 2. ſingulis excuſſis, quæ in re denotata occurrunt, ſcrutetur, cujus gratia illud proferatur.

C A P. III.

DE PROPOSITIONIBUS.

§. 24. DUm varia cum re, quam apprehendimus, nobis repræſentamus, quæ tanquam ab ipſa diverſa, attamen ad eandem vel pertinentia vel non pertinentia conſideramus, *judicare* dicimur: ut adeo *Judicium*, (quæ ſecunda mentis operatio,) ſit notionum connexio, vel ſeparatio.

§. 25. Judicium verbis prolatum vocatur *Enunciatio* item *Propoſitio*. Eſt igitur ea oratio, qua aliquid rei competere, vel non competere ſignificamus. Quamobrem in omni ut judicio, ſic propoſitione tria conſideranda ſunt: 1. *Subjectum*, quo denotatur res, de qua dicitur: 2. *Prædicatum*, ſeu quod de ea dicitur: 3. *Copula*, quæ eſt ſignum nexus inter Subjectum & Prædicatum, qui vel ponitur vel tollitur. Copula exprimitur per verbum ſubſtantivum *eſt*, quod tamen pro linguæ genio ſæpiſſime implicite ponitur, veluti cum dicimus: Petrus ſcribit, quod idem eſt, ac Petrus eſt ſcribens.

§. 26. Contingit ſubinde, ut Propoſitiones forma legitima deſtituantur, quando nempe Subjectum & Prædicatum non diſtincte ponuntur: quæ ipſarum immutatio *Crypſis* appellatur, v. gr. vivitur parvo bene.

§. 27. Quoniam in propoſitione Subjectum cum Prædicato vel connectitur vel ab eodem removetur (§. 25.); ideo propoſitiones abeunt in *affirmativas* & in *negativas*. Et quia in negativa nexus inter Subjectum & Prædicatum tollitur, negatio Copulam afficere debet, alias mentitur tantum formam negativæ, reipſa autem affirmativæ æquipollet, diciturque propoſitio *infinita*. Eſt igitur *infinita*, ubi prædicatum negativum, quod affirmativi loco ponitur, connectitur cum Subjecto. Veluti cum dicimus: *hæc res non involvit contradictionem*, & propoſitionem ita interpretamur, *hæc res eſt iſtiuſmodi quid, quod contradictionem non involvit*.

§. 28. Ratio, cur Prædicatum conveniat Subjecto aut non conveniat, vel eſt in ipſo Subjecto vel extra ipſum.

In

In priori caſu prædicatum enuntiatur de omni Subjecto, in poſteriori tantum de quodam, quod nempe in determinato quodam ſtatu exiſtit, diciturque in iſto *propoſitio univerſalis*: in hoc *particularis*. Quodſi ſtatus is determinatur, prædicatum omni ſubjecto in eodem conſtituto competit, ſicque particularis univerſalis evadit. E. gr. Quidam lapis eſt calidus, quia ſcilicet diu ſoli æſtivo expoſitus. Quare omnis lapis diu ſoli æſtivo expoſitus, eſt calidus.

§. 29. Signum univerſalitatis eſt particula *Omnis*: Particularitatis vero vox *Quidam*. Utrumque vel expreſſe ponitur, vel ſubintelligitur; in caſu poſteriori propoſitio *indefinita* dicitur.

§. 30. Si idem prædicatum de eodem ſubjecto ſimul affirmatur & negatur; *propoſitiones* oriuntur *contradictoriæ*. Prædicatum vero contradicit Subjecto, quando eidem tribuit, quod una cum iis, quæ notio Subjecti involvit, conſiſtere nequit, ſeu cum iiſdem Subjecto una ineſſe vel competere non poteſt.

§. 31. Qui nexum Subjecti & Prædicati diſtincte perſpicit, *propoſitionem concipit*: qui contradictionem inter Subjectum & Prædicatum perſpicit, *non poteſt concipere eam*: *nullum vero ejus conceptum habet*: qui nec nexum, nec contradictionem perſpicere valet.

§. 32. Dividuntur etiam propoſitiones inprimis a mathematicis in *Theoreticas* & *Practicas*. Theoreticæ indemonſtrabiles *axiomata*, demonſtrabiles *Theoremata*: practicæ indemonſtrabiles *Poſtulata*: demonſtrabiles *Problemata* audiunt. Terminus *demonſtrabilis* infra (§. 50.) diſtinctius evolvetur.

C A P. IV.

De Ratiocinatione, ſeu Syllogiſmis.

§. 33. SI ob notas in Subjecto obvio animadverſas judicamus, eidem competere definitionem (§. 4.); inferimus, quod eidem etiam competat definitum ſeu nomen rei ex iſtis notis agnoſcendæ impoſitum. E. g. Videmus Titium de magnitudine mali imminentis

contriſtari, cumque definitio ſuccurrat, qui de magnitudine mali imminentis contriſtatur, eſt puſillanimis; ſtatim inferimus: Ergo Titius eſt puſillanimis. Similiter ſi judicemus, ſubjectum quoddam obvium ad hoc vel iſtud genus, ſeu hanc vel iſtam ſpeciem pertinere, atque ſuccurrat prædicatum, quod generi iſti vel ſpeciei tribuitur, idem quoque ſubjecto obvio tribuendum eſſe inferimus.

§. 34. In hac definitionum atque propoſitionum generalium applicatione *ratiocinia affirmativa* conſiſtunt, quorum adeo fundamentum eſt vulgo ſic dictum, *Dictum de omni*: Cui competit definitio, iſti etiam competit definitum, & quicquid prædicatur de omni genere vel omni ſpecie ſive abſolute, ſive in certo ſtatu ſpectato, illud etiam prædicandum eſt de omni ſpecie ſub genere contenta, vel de omni individuo ſub ſpecie contento, ſive abſolute, ſive in eodem ſtatu ſpectato.

§. 35. Non abſimili modo definitum de ſubjecto negatur ob notas definitionem ingredientes in eo non animadverſas; & prædicatum de Subjecto, quod ad hoc vel iſtud genus, aut hanc vel iſtam ſpeciem pertinere intelligimus, negamus propterea, quod idem de integro genere vel ſpecie negari recordamur. V. gr. Ubi intelligimus, Titium eſſe avarum, nobiſque occurrit, nullum avarum eſſe ſorte ſua contentum, extemplo inferimus: Titium non eſſe ſorte ſua contentum.

§. 36. Oriuntur hoc pacto *ratiocinia negativa*, dum enunciamus, definitionem quandam vel propoſitionem univerſalem ad ſubjectum datum applicari non poſſe, quorum adeo fundamentum eſt vulgo ſic dictum, *Dictum de nullo*: Cui non competit definitio, illi nec competit definitum, & quicquid negatur de omni genere, vel omni ſpecie, ſive abſolute, ſive in certo ſtatu ſpectato, illud etiam negandum eſt de omni individuo ſub ſpecie contento, ſive abſolute, ſive in eodem ſtatu ſpectato.

§. 37. Ratiocinii (quæ tertia mentis operatio eſt) diſtincta expreſſio *Syllogiſmus* audit. Omnes autem Syllogiſmi vi Dicti de omni & nullo ad has formas tandem reducuntur.

1. Cui competit definitio, illi competit definitum.

At-

Atqui ipſi A competit definitio.
Ergo eidem A competit definitum.

2. Quicquid continetur ſub A, eidem competit C.
Atqui B continetur ſub A.
Ergo ipſi B competit C.

3. Cui non competit definitio, illi nec competit definitum.
Atqui A eſt ex eorum numero, quibus non competit definitio.
Ergo eidem A nec competit definitum.

4. Quicquid continetur ſub A, eidem non competit C.
Atqui B continetur ſub A.
Ergo eidem B non competit C.

§. 38. Omnis adeo Syllogiſmus tribus conſtat propoſitionibus, quarum binæ priores, ex quibus tertia infertur, *Sumptiones* ſeu *Præmiſſæ* appellantur, ſicuti quæ ex iiſdem infertur, *Concluſio* vocatur.

§. 39. Tres iſtæ propoſitiones ex tribus terminis componuntur habentque præmiſſæ terminum communem, quem *medium* vocant. Diſponitur is in una præmiſſa cum Subjecto, in altera cum Prædicato Concluſionis, diciturque illa *propoſitio minor*, hæc vero *propoſitio major*.

§. 40 Patent hinc regulæ Syllogiſmorum generales:

1. *Syllogiſmus non plures, quam tres habere poteſt terminos* (§. 39.).
2. *Medius terminus ingredi nequit concluſionem*, quemadmodum vi Dicti de omni & nullo (§.34. 36.) perſpicuum eſt.
3. *Ex puris particularibus nihil ſequitur* (§§. *cit.*)
4. *Ex puris negativis nihil ſequitur* (§. 36.)

§. 41. Medius terminus in Præmiſſis diverſimode diſponi poteſt. Aut enim in majore ſubjicitur, in minore prædicatur; aut in utraque Præmiſſa prædicatur; aut in utraque ſubjicitur; aut denique in majore prædicatur, in minore ſubjicitur. Atque ita enaſcuntur quatuor *Syllogiſmorum figuræ*. Tribus prioribus contenti ſunt cum *Ariſtotele* Logici: quarta a *Galeno* addita *Galenica* vocari ſolet.

§. 42. Formæ illæ Syllogiſmorum generales vi Dicti de omni & nullo conſtitutæ (§. 37.), ſunt Syllogiſmi pri-

primæ figuræ (§. 41.). Eſt itaque prima figura poſſibilis atque ratio argumentandi maxime naturalis (33. 35.).

§. 43. Manifeſtæ præterea ſunt ex eadem ratione (vide §. 37.) ſyllogiſmorum primæ figuræ regulæ ſpeciales.

1. *Major ſemper ſit univerſalis.*
2. *Minor ſemper ſit affirmans.*
3. *Minor & concluſio eandem habent quantitatem, ſeu utraque vel univerſalis vel particularis eſt.*
4. *Si minor negans, concluſio negans.*

§. 44. Cum vi harum regularum in Syllogiſmis primæ figuræ vel utræque Præmiſſæ univerſaliter affirmantes, vel major univerſaliter negans, minor univerſaliter affirmans, aut major univerſaliter affirmans, minor particulariter affirmans, & denique major univerſaliter negans, minor particulariter affirmans eſſe queant; apparet dari quatuor primæ figuræ modos, quos veteres ſequenti characteriſtica expreſſerunt:

bArbArA, cElArEnt, dArII, fEriO,

ubi notandi verſiculi:

aſſerit A, negat E, ſed univerſaliter ambæ.
aſſerit I, negat O, ſed particulariter ambæ.

§. 45. Quodſi in ſyllogiſmo una Præmiſſarum deeſt, Syllogiſmus dicitur *Enthymema*: e. gr.

Titius eſt triſtis.
Ergo caret tranquillitate.

Hic major propoſitio deeſt: qui triſtis eſt, caret tranquillitate.

§. 46. *Syllogiſmorum hypotheticorum*, ſeu *conditionalium* formas generales ita poſſumus concipere:

Si A eſt, etiam eſt B,
ſed eſt A,
ergo eſt B.
aut
Si A non eſt, non eſt B,
At qui B non eſt
Ergo non eſt A.

§. 47. Interdum Syllogiſmos coſtruimus, qui *disjunctivi* dicuntur, & ita ſe habent:

Aut A aut B eſt,
Atqui A eſt, vel Atqui B eſt.

Er-

Ergo non eſt B. Ergo non eſt A.

Item

Aut A, aut B eſt,

Atqui B non eſt, vel Atqui A non eſt.

Ergo eſt A. Ergo eſt B.

§. 48. *Syllogiſmi*, qui in formam & regulas fundamentales impingere videntur, *contracti* vel *cryptici* ſunt. Prioris generis eſt:

A eſt B, quia eſt C.

poſterioris:

Quicquid tranquillitatem turbat, hoc fugiendum eſt.

Atqui triſtitia tranquillitatem turbat.

Ergo triſtitiam evitemus neceſſe eſt.

§. 49. Qui ad ſe animum advertit & demonſtrationes geometricas accuratius evolvit, perperam a recentioribus quibuſdam Syllogiſmos rejici deprehendet, cum non tantum criterium veritatis optimum, ſed & medium ſint inveniendi veritatem.

§. 50. Series Syllogiſmorum concatenatorum *Probatio*, quemadmodum ſeries Syllogiſmorum eouſque inter ſe connexorum, donec occurrant, quorum Præmiſſæ definitionibus, experientiis indubitatis, axiomatibus, propoſitionibus identicis &c. conſtant, *Demonſtratio* ſalutatur. Dicuntur autem Syllogiſmi *concatenari*, ſi concluſiones anteriorum fiant Præmiſſæ ſequentium, vel ſi plures concluſiones per Syllogiſmos inter ſe minime connexas, illatæ conſiderentur inſtar notionis complexæ, cujus ope formatum judicium tanquam Præmiſſa ingreditur ſyllogiſmum ſequentem.

PARS II.

DE USU LOGICÆ.

De uſu Logicæ in Inveniendo.

§. 51. Quicquid cognoſcimus vel ad notiones vel ad judicia refertur, cum rem obviam vel ſimpliciter apprehendamus vi primæ mentis ope-

operationis (ſ. 4.), vel de eadem judicemus per operationem ſecundam (ſ. 24.). Ratiocinium, quod eſt tertia mentis operatio, non producit niſi judicium (ſ. 33. 35.).

ſ. 52. Notiones & Judicia inveſtigare licet *a poſteriori* ſeu per *experientiam*. Experiri autem dicimur, quicquid ad perceptiones noſtras attenti cognoſcimus: quæ ratio eſt, ut ad experientiam provocans caſum ſingularem allegare teneatur, niſi is ſit obvius, aut alteri, cum quo nobis res eſt, minimum notus.

ſ. 53. Conſequimur autem experientia duce notionem rei diſtinctam, ſi quæ in eadem diſtinguuntur, non fuerint numero nimis multa, eorumque diſcrimen obſervatu facile; nos vero attentione uſi ſingula primum ſigillatim contemplemur, mox eadem inter ſe conferentes, ordinem, quo ſe invicem ſequuntur, ac nexum, quo inter ſe cohærent, perſpiciamus. Unde ſimul patet, quonam in caſu notio fiat adæquata (ſ. 9.).

ſ. 54. Dum ea, quæ rei inſunt, vel adſunt, vel ab eadem proficiſcuntur, tanquam ab ipſa diverſa diſtinguimus, eadem tamen vel ut inexiſtentia, vel ad ipſum quomodocumque pertinentia conſideremus, judicia formamus experientia eadem duce, quæ *intuitiva* appellantur.

ſ. 55. Cum experientiæ ſint rerum ſingularium (ſ. 2.), judicia intuitiva quoque ſingularia ſunt. Ad univerſalia tamen revocantur, ſi expendamus, num prædicatum ſubjecto competat abſolute, an in determinato quodam ſtatu. Quodſi enim abſolute competit, omni ſubjecto convenit, adeoque propoſitio univerſalis eſt (ſ. 28.): ſi determinato quodam in ſtatu competit, omni ſubjecto in eodem ſtatu convenit, atque adeo accedente determinatione ſubjecti propoſitio denuo univerſalis eſt (ſ. *cit.*).

ſ. 56. Cavendum vero, ne, quod vulgo accidit, experientiis hypotheſes admiſceamus præconceptas, atque judicia formaturi confuſa quadam illationis ſpecie inferamus, quod in experientia minime continetur. Quod hic committitur vitium, *ſubreptionis vitium* appellamus, idemque in cauſa eſt, ut ſubinde in terminis contradictoriis uterque ad experientiam provocet.

ſ. 57. Quodſi rerum affinium notiones inter ſe conferantur, atque determinationibus diverſis rejectis retineantur,

tur, quæ ſunt eædem, ex notionibus ſpecierum inveſtigantur notiones generum (§. 11.). Quodſi contraria ratione tot, quibus fieri poteſt, modis determinentur, quæ in notione generis indeterminata relinquuntur, ex dato genere inveſtigantur ſpecies. Nec abſimili modo ex notione unius ſpeciei eruuntur aliæ, vel etiam ex notione unius generis genera alia, diverſa nimirum ratione determinando, quam in notione data determinata ſunt. E. gr. Lex in genere definitur per regulam, juxta quam actiones liberas dirigere obligamur. Si modus obligandi diverſimode determinetur, prodibunt Legis ſpecies, nempe Lex naturalis, ob obligationem naturalem; divina ob divinam; civilis ob civilem; herilis ob herilem & ita porro. Atque hæc eſt methodus inveſtigandi notiones *a priori*.

§. 58. Judicia a priori inveſtigantur per definitionum & propoſitionum univerſalium applicationem vi ſyllogiſmi factam (§. 33. 35.), atque concatenatione ſyllogiſmorum opus eſt, qualem demonſtratio exigit (§. 50.). *Judicia* per ratiocinia ex aliis propoſitionibus ante notis inveſtigata dicuntur *diſcurſiva*. Apparet autem ad ea invenienda opus eſſe definitionibus & propoſitionibus ante cognitis, neque adeo hunc laborem tyronibus convenire.

§. 59. Quemadmodum vero hinc conſtat, ſyllogiſmum eſſe medium inveniendi veritatem, etſi non unicum, ceu in Metaphyſicis uberius patebit; ita ejus uſus eſt præclarus, ubi propoſitionem aliquam methodo mathematica demonſtrare voluerimus. Etenim ſi probatio propoſitionis ad ſyllogiſmos formales reducatur, ita ut præmiſſæ continuo per novos probentur ſyllogiſmos, donec occurrant non niſi definitiones, vel axiomata, vel judicia intuitiva &c.; tum quidem patebit, quænam definitiones, axiomata & obſervationes tanquam principia præmitti debeant, & quomodo ſyllogiſmi ſint concatenandi, ut demonſtratio prodeat.

§. 60. En rei arduæ exemplum facile. Aerem eſſe gravem probatur experimento, quod ſcilicet globus æneus evacuatus & ad bilancem appoſitus levior deprehendatur, quam aere plenus. Si demonſtratio deſideretur ad formam mathematicam reducta, inſtituatur probatio ſyllogiſmis formalibus hunc in modum:

Quic-

Quicquid lanci impoſitum eam deprimit, illud eſt grave.
Atqui aer lanci impoſitus eam deprimit.
Ergo eſt gravis.

Major probatur hoc proſyllogiſmo.

Quicquid nititur deorſum verſus centrum terræ, illud eſt grave.

(2.) Atqui quicquid lanci impoſitum eam deprimit, illud nititur deorſum verſus centrum terræ.

Ergo quicquid lanci impoſitum eam deprimit, illud eſt grave.

(1.) Major patet ex definitione gravitatis, quod ſit niſus deorſum verſus centrum terræ.

Minor refertur inter notiones communes ſeu axiomata; atque non indiget ulteriori probatione.

Nil itaque reſtat, quam ut minor ſyllogiſmi primarii probetur: id quod hunc in modum fit:

(4.) Quicquid globo evacuato ſuperadditur, dum ab æquilibrio recedit & lanx deprimitur, illud lanci impoſitum eam deprimit.

Atqui aer globo evacuato ſuperadditur, dum ab æquilibrio recedit & lanx deprimitur.

Ergo aer lanci impoſitus eam deprimit.

(3.) Major continetur tanquam caſus ſpecialis ſub notione communi generali, quod corpori ad bilancem appenſo adjectum tollit æquilibrium, id lanci impoſitum eam deprimit.

(5.) Minor eſt judicium intuitivum vi experimenti formatum.

Integra igitur probatio abſoluta eſt.

Quodſi jam præmiſſas ſyllogiſmorum conſideres, quibus definitionibus, axiomatis & experientiis opus ſit, nulla ſupereſt difficultas demonſtrationem ad formam mathematicam revocandi hoc modo:

Definitio.

1. Gravitas eſt niſus continuus deorſum verſus centrum terræ.

Axioma 1.

2. Quod lanci impoſitum eam deprimit, illud nititur deorſum verſus terræ centrum.

Axio-

Axioma 2.

3. Illud lanci impoſitum eam deprimit, quod corpori ad bilancem appenſo adjectum æquilibrium tollit.

Corollarium.

4. Ergo lanci impoſitum eam deprimit, quod globo evacuato ſuperadditur, dum ab æquilibrio recedit & deprimitur lanx.

Experimentum.

5. Si globus ab aere ope antliæ pneumaticæ evacuatus & bilanci impoſitus cum pondere ex altera parte conſtituto ad æquilibrium reducitur, & deinde aperto epiſtomio aer externus in ejus cavitatem irruit, æquilibrium tollitur & lanx, cui impoſitus eſt globus, deprimitur.

Theorema.

Aer eſt gravis.

Demonſtratio.

Cum globus evacuatus & in bilance ad æquilibrium redactus ab eodem recedat, lance depreſſa, dum aperto epiſtomio aer in cavitatem irruit (§. 5.); hunc eſſe depreſſionis cauſam patet (§. 4.). Quoniam igitur aer verſus centrum terræ deorſum nititur (§. 2.), quin gravis ſit, dubitari nequit (§. 1.). *q. e. d.*

CAP. II.

De uſu Logicæ in dijudicanda veritate.

§. 61. Cognitio noſtra vel eſt objecto ſeu rebus cognitis conformis, vel difformis. Illa vocatur *vera*; hæc autem *falſa* ſive *erronea*. Quamobrem cum omnis cognitio vel ad notiones vel ad judicia ſive intuitiva ſive diſcurſiva referatur (§. 51.); illæ erunt veræ, ſi rei repræſentatæ ſimiles (§. 4.); erunt falſæ, ſi fuerint diſſimiles: contra hæc vera erunt, ſi prædicatum conveniat ſuo ſubjecto; falſa, ſi non conveniat.

§. 62. Si quis propoſitionem demonſtrare, hoc eſt, ex principiis immotis, definitionibus ſcilicet, axiomatis & experientiis claris concatenata ſyllogiſmorum ſerie deducere noverit (§. 50.); eam *ſcire* dicitur: habitus vero de-

demonſtrandi, quod affirmamus, vel negamus, *Scientia* vocatur.

§. 63. Quodſi in præmiſſis occurrant propoſitiones, de quarum veritate nondum certo conſtat neque per experientiam neque per demonſtrationem; propoſitio inſufficienter probata *Opinio* appellatur. Unde apparet, fieri poſſe, ut alter ſciat, quod tibi in opinionum numero eſt. Patet ſimul, eas eſſe mutabiles & cum formidine oppoſiti conjunctas.

§. 64. Si definitiones & principia contradictionem involventia tanquam præmiſſæ ſyllogiſmorum aſſumantur, vel in argumentando in regulas ſyllogiſticas impingatur; in *errorem* incidimus: qui adeo arcetur, ſi probatio in ſyllogiſmos redigatur atque hi examini ſubjiciantur, num præmiſſæ ſint veræ & forma legitima.

§. 65. De propoſitionibus itaque judicatur vel examinando experientiam, ſi judicium referant intuitivum (*§.* 54.), vel ſyllogiſmos, quibus continetur probatio, ſi diſcurſivum (*§.* 58.): de notionibus autem & definitionibus applicando regulas de iis ſupra traditas.

§. 66. Aſſenſus, qui propoſitioni propter alterius teſtimonium datur, *fides* dicitur, pertinens ad facta, quæ demonſtrari nequeunt, perperam vero extenſa ad dogmata, quæ ſunt comprobanda rationibus, ubi *præjudicium autoritatis* gignit.

§. 67. Ne in credulitatem degeneret, certi ſimus neceſſe eſt, 1. narrantem omnes facti circumſtantias noſſe, vel quod teſtis oculatus adfuerit & attentus, vel quod ab oculato, quæ narrat, acceperit; 2. non deſiderari in eo candorem, cum abſit ſuſpicio, cur falſa ſtudio fingat, ex principiis moralibus dijudicanda.

CAP. III.

De uſu Logicæ in Libris dijudicandis & Legendis.

§. 68. Libri vel ſunt *hiſtorici*, facta ſive naturæ ſive hominum recenſentes; vel *dogmatici*, veritates univerſales docentes.

§. 69. In ſcriptis hiſtoricis attendendum 1. ad veritatem, juxta regulas fidei examinandam (*§.* 67.); 2. ad ordi-

dinem, ex circumſtantiis præſertim temporis dijudicandum; 3. num ſint completa: id quod ex ſcopo æſtimatur.

§. 70. In hiſtoria naturali vel res naturales deſcribuntur, ut earum adipiſcamur notiones; vel effectus naturæ ad fundandam rerum naturalium cognitionem recenſentur.

§. 71. In hiſtoria eccleſiaſtica, prudentiam eccleſiaſticam ſalutem eccleſiæ curando; in civili prudentiam civilem ſalutem reipublicæ promovendi & jura ſummarum poteſtatum: in utraque ſimul regulas providentiæ divinæ & hinc pendentem gloriam Numinis, itemque prudentiam moralem ad virtutis cultum & vitiorum fugam adeo neceſſariam: in literaria denique cognitionem graduum perfectiorum, ad quos ſcientiæ evectæ, cum genuinis doctrinarum ſedibus & incrementum artis inveniendi intendimus.

§. 72. In ſcriptis dogmaticis ſequentium potiſſimum ratio habetur: 1. num omnia de argumento, quod tractant, reperta contineant, aut quæ ad ſcopum ſpecialem ſufficiunt; vel num prolixitate peccent: 2. num Autor in ſola experientia adquieſcat, atque hoc in caſu incerta certis miſceat: num 3. rationibus theſes, quas defendit, ſuffulciat: 4. num terminos ſufficienter explicet (§. 50.): 5. num dogmata inter ſe connectat, rationes ſequentium ab antecedentibus petens (§. cit.) & terminis non utens in definitionibus niſi in ſuperioribus explicatis (§. 15.): 6. num perſpicuitati litet, dum terminis non utitur niſi ante definitis, aut quorum notiones ſupponere licet (§. 19.)

§. 73. Ad ſcripta hiſtorica legenda ſufficit attenta & iterata lectio eo modo inſtituta, quo ad notiones diſtinctas inveſtigandas utimur (§. 53.), ſi non intendimus, niſi ut memoriæ mandentur, quæ legimus. Quodſi de probabilitate, de ordine ac perfectione judicium fieri, aut veritates hiſtoricæ ad varios uſus applicari debent, cum argumentandi habitu opus eſt principiis moralibus, & politicis, immo dogmatis aliarum quoque diſciplinarum (§. 33. 35. 71.).

§. 74. Scripta dogmatica lecturus 1. Scopum Auctoris partim ex libri titulo, partim ex præfatione colligat, ut appareat, quænam ex eo cognitio petenda. 2. Veri-

tates in ſingulis periodis obviæ in ſua diſtinguantur genera, in definitiones ſcilicet (§.14.), axiomata, poſtulata, problemata, & theoremata (§.32.). 3. Inveſtigentur notiones cum ſingulis vocibus jungendæ (§.23.), quæ non ſunt definitæ, ne ſenſum alienum Auctori affingamus (§.19.). 4. Examinentur ſingula veritatum genera per regulas competentes (§.65.).

C A P. IV.

De uſu Logicæ in convincendo, refutando, & diſputando.

§.75. Veritatis *convincimur*, dum propoſitioni aſſenſum ob rationes ſufficientes præbemus, hoc eſt, quod eam ſufficienter explicatam, (§.15.) & ſatis probatam (§.50.) intelligimus.

§. 76. Alterum itaque convicturus 1. ſingulos, quibus utitur, terminos definire tenetur, niſi eosdem alteri perſpectos, vel ex notionibus claris obviis ſatis cognitos ſupponere licet (§.19.): 2. demonſtrationem conditurus præmiſſas ſyllogiſmorum tamdiu probet, donec ad tales pervenerit, quæ ab altero non vocantur in dubium (§.50.). Unde uſus citationum in ſcriptis Mathematicorum, & philoſophia *Wolfiana* elucet, cum inde innoteſcat, quænam ordine ſint addiſcenda, antequam convictioni locus detur.

§. 77. Requiritur autem a parte convincendi, ut non modo attentionem afferat, ſed ut diſpoſitionem quoque ad convictionem habeat, quæ ex principiorum familiaritate oritur, & ratiociniorum in concatenata ſerie continuatorum exercitio, affectibus non impedienda.

§. 78. Si aſſenſum præbemus rationibus inſufficientibus ducti, vel quod in veritatibus concipiendis non fuerimus exercitati, vel ob præcipitantiam, vel ob præjudicium auctoritatis; enaſcitur *perſuaſio*, quæ ſubinde ſatis firma eſt, ita ut cum convictione confundatur.

§. 79. Ut igitur eam evitemus, 1. Studium Matheſeos puræ ea ratione tractetur, ut demonſtrationes optime concipiantur: 2. ad leges definitionum, & demonſtratio-

tionis ſingula accurate examinentur : 3. ad exempla reſpiciendum magnorum, & celebrium virorum ex præcipitantia, & nimia erga ſe confidentia ob felices in meditando ſucceſſus orta lapſorum.

§. 80. Alterum *refutaturus* eum erroris convincere intendit, atque adeo ad eas ſe attemperare tenetur, quas alterum convicturo præſcripſimus, regulas (§. 76.). Et ne attentionem requiſitam impediat (§. 77.), a verbis, quæ contumeliam, vel injuriam redolent, abſtinendum eſt, niſi ſingulares circumſtantiæ poſtulaverint, ut faſtus adverſarii importuni retundatur, præſertim cum ad convictionem non adſit in eodem neceſſaria diſpoſitio (§. 77.).

§. 81. Cum altero *diſputaturus* eum coram erroris convincere molitur, atque adeo in terminis contradictoriis verſari debent diſputantes, negante altero, quod alter affirmat; affirmante altero, quod alter negat.

§. 82. Qui theſin oppugnat, dicitur *Opponens* : qui defendit, *Reſpondens* : qui partes reſpondentis ſuſcipit armis ad defendendum deſtituti, *Præſes*.

§. 83. Opponens, antequam ad oppoſitionem accedat, 1. terminorum explicationem a Reſpondente poſcat, ſi quidem ambiguum & obſcurum ſenſum fundant, ut evitetur *Logomachia*. 2. Syllogiſmo adverſus theſin, quam oppugnat, inſurgat, cujus concluſio eſt illius contradictoria (§. 81.). 3. Præmiſſas tamdiu novis probet ſyllogiſmis, donec occurrat, cujus ambæ a Reſpondente conceduntur (§. 76.).

§. 84. Reſpondens 1. ab opponente propoſitum aſſumat ſyllogiſmum, hoc eſt repetat, ut appareat, ipſum opponentis mentem cepiſſe. 2. Præmiſſas iterata vice repetat, notans ad ſingulas, num eas concedat, an probationem ulteriorem deſideret, an interea tranſire permittat, donec altera fuerit ſufficienter probata, utendo v. gr. formulis: *Concedo majorem*, vel *tranſeat major*; *nego minorem &c.* 3. Si præmiſſas alio reſpectu concedat, alio neget, utatur diſtinctione, eamque ad argumentum applicet, quo in caſu opponentis eſt, vel probare præmiſſam ſub limitatione, qua negatur, vel limitationem tanquam ineptam impugnare.

§. 85. Cum præſes vices Reſpondentis in ſe ſuſcipiat (§. 82.), eadem, quæ Reſpondentis, ejus ſunt officia.

Digitized by Google

INSTITUTIONES ONTOLOGIÆ, SEU PHILOSOPHIÆ PRIMÆ PROLEGOMENA.

METAPHYSICÆ PARS PRIMA.

§. 1. ONtologia, ſeu Philoſophia prima eſt ſcientia entis in genere.

§. 2. Primam conſtituit *Metaphyſicæ* partem, quæ vulgo *pars* ejus *univerſalis* audit. Eſt enim *Metaphyſica* complexus quarundam diſciplinarum, veluti *Ontologiæ*, *Pneumaticæ*, hoc eſt *Pſychologiæ*, & *Teologiæ naturalis*, atque *Coſmologiæ generalis*, quam Philoſophus noſter addidit.

§. 3. Definiri adeo poteſt *Metaphyſica* per ſcientiam entis, & mundi in genere, rerumque immaterialium.

§. 4. Cum Philoſophia prima primas explicet notiones, primaſque veritates, uſus ejus per diſciplinas cæteras omnes ſeſe diffundit. Lucem affundit definitionibus, & intellectum dirigit in inveniendo, ac demonſtrando: id quod in progreſſu patebit.

CAP. I.

De principiis Philoſophiæ primæ.

§. 5. PRincipia Philoſophiæ primæ duo ſunt, nempe *Principium contradictionis* ab *Ariſtotele* introductum, & *Principium rationis ſufficientis* a *Leibnitio* in Metaphyſica ſpeciali uſurpatum, a Philoſopho noſtro in Ontologia cum principio contradictionis conjunctum.

§. 6. *Principium contradictionis* continetur his verbis: *impoſſibile eſt idem ſimul eſſe, & non eſſe*. Homini adeo naturale eſt, prout in caſibus ſingularibus patet, ut de-

mon-

monſtratione nec opus habeat, nec ex principio quodam priori demonſtrari poſſit. Quis enim concipere poteſt, ſolem ſimul lucere & non lucere; me ſimul ſcribere & non ſcribere, ens aliquod eſſe ſimul hominem & non hominem, v. gr. equum &c.?

§. 7. Hoc ipſo principio continetur notio *contradictionis*, quæ in ſimultanea ejuſdem affirmatione, & negatione conſiſtit.

§. 8. *Principium rationis ſufficientis* his verbis enunciatur: *Nihil eſt ſine ratione ſufficiente, cur aliquid potius ſit, quam non ſit.*

§. 9. *Ratio* vocatur id, unde intelligitur, cur alterum ſit. Unde principii rationis ſufficientis hic eſt ſenſus: Si aliquid ponatur eſſe, ſemper erit aliquid, unde intelligi poteſt, cur illud ſit.

§. 10. Illud principium perinde ac principium contradictionis per experientiam animis hominum ſeſe inſinuat; quamvis majori attentione ad exempla opus ſit, quam in priori caſu. Demonſtrationis loco eſſe poteſt, quod eo ſublato, tollatur differentia inter veritatem & ſomnium. In ſomnio omnia fiunt ſine ratione; in rei autem veritate cum ratione ſufficiente. E. gr. In ſomnio nulla adeſt ratio, cur veſtimentum viride mutetur in cæruleum; in rei veritate maculam cæruleam contrahit ab aceto effuſo.

CAP. II.

De eſſentia, & exiſtentia entis, agnatiſque notionibus.

§. 11. *Impoſſibile* eſt, quod contradictionem involvit; veluti bilineum rectilineum: *Poſſibile* contra; quod nullam involvit, ſeu quod non eſt impoſſibile. Vocatur hæc *poſſibilitas interna* ſeu *intrinſeca*.

§. 12. Cum omnia poſſibilia non actu exiſtant, ſuperſunt alia, quæ ad id requiruntur, ut exiſtant. Unde patet *a poſſe ad eſſe*, ſeu *a poſſibilitate ad exiſtentiam non valere conſequentiam*.

§. 13. Patet ulterius *exiſtentiam*, ſeu *actum* eſſe Complementum poſſibilitatis, in caſibus ſpecialibus diſtinctius explicandum.

§. 14. Cum actum non conſequatur, niſi quod intrinſecam habeat poſſibilitatem; *ab eſſe ad poſſe*, ſeu *ab exiſtentia ad poſſibilitatem valet conſequentia*.

§. 15. *Ens* dicitur, quicquid exiſtere poteſt, ſive actu exiſtat, ſive non. *Non ens* igitur eſt, quod exiſtere nequit.

§. 16. Ens eſt poſſibile (§. 15.), conſequenter a contradictione liberum (§. 11.); non ens contra impoſſibile, conſequenter contradictionem involvit (§. *cit*.).

§. 17. Non ens, quod fingitur inſtar entis, vocatur *ens rationis*, ut equus alatus. Entia igitur rationis extra mentem non exiſtunt (§. 15.).

§. 18. Omni in ente varia diſtinguuntur, quibus concipitur, ſeu in mente repræſentatur. Alia ſunt ita comparata, ut iis determinatis una determinentur cetera, quæ conſtanter inſunt: alia vero per ſe invicem non determinantur, ſed ſaltem ſibi mutuo non repugnant. E. gr. In Parallelogrammo quatuor habemus latera & quatuor angulos. Duobus lateribus cum angulo uno, quem intercipiunt, determinatis, una determinantur cetera, nempe duo reliqua latera & anguli tres reliqui: duo autem illa latera & angulus interceptus per ſe mutuo non determinantur, ſed tantummodo non repugnat, ut ſub dato angulo invicem jungantur. Datur adeo aliquid primum in ente, unde ceterorum, quæ inſunt, & ineſſe poſſunt, ratio pendet (§. 9.).

§. 19. Primum, quod de re concipitur & unde ceterorum, quæ inſunt vel ineſſe poſſunt, ratio redditur, appellatur *Eſſentia*. Unde patet, qui eſſentiam rei intelligit, illum poſſe rationem reddere, quæ rei inſunt. Patet ulterius, eſſentiam conſiſtere in iis, quæ ſibi mutuo non repugnant, quorum tamen unum per alterum non determinatur (§. 18.), adeoque poſſibilitate rei intrinſeca abſolvi (§. 11.).

§. 20. Fieri nequit, ut poſſibile una impoſſibile ſit (§. 6.). Quod vero aliter ſe habere nequit, immutabile eſt, atque adeo eſſentiæ rerum immutabiles ſunt (§. 19.), conſequenter etiam una alteri incommunicabilis, ut lignum ſimul ferrum eſſe nequeat, nec corpus una ſpiritus.

CAP.

CAP. III.

De generalibus entis affectionibus.

§.21. ENtis *affectiones* ſunt prædicata, quorum ratio vel in eſſentia ſola, vel una extra eandem continetur (§.8.). Illæ dicuntur *attributa*, hæ autem *Modi*. Attributa nimirum per ea, quibus ens in eſſe ſuo determinatur, una determinantur; modi per eſſentiam ſufficienter determinati non ſunt, ſed rationes determinantes adhuc alias requirunt. Quatenus tamen ens ad iſtos modos admittendos aptum eſt per eſſentiam; *diſpoſitio naturalis* ad illum modum eidem tribuitur. Exempli loco eſt calor, quem lapis tanquam modum recipere valet.

§.22. *Eadem* ſunt entia, quæ ſibi mutuo poſſunt ſubſtitui ſalvo omni reſpectu, ita ut perinde ſit, ac ſi ſubſtitutio non fuiſſet facta. *Diverſa* vero, quæ ſibi mutuo ſubſtituta mutationem produnt. Ita pondera eadem ſunt, quibus ſibi invicem ſubſtitutis æquilibrium non tollitur, diverſa vero, quibus ſubſtitutis tollitur.

§.23. Identitas eorum, per quæ res diſcerni debent, vocatur *Similitudo*. Unde *ſimilia* ſunt, in quibus eadem ſunt, per quæ entia diſcernere debemus: *diſſimilia* vero, in quibus diverſa. Ideo *Leibnitius* dixit, ſimilia non poſſe diſcerni, niſi per *compræſentiam*, hoc eſt, unum alteri vel immediate vel mediante aliquo tertio applicando, v.gr. ſi unum horologium juxta alterum ſimile collocetur, vel ædificia ſimilia diſtinguantur per loca circumjecta.

§.24. *Ens ſingulare* ſeu *Individuum* eſt, quod omnimode determinatum eſt, ita ut in eo non occurrat, quod diverſis adhuc modis determinari poſſit. *Univerſale* e contrario vocatur, quod præter ea, quæ determinata ſunt, adhuc alia continet diverſo modo determinabilia. V.gr. Triangulum æquilaterum in univerſali definitur, quod tria latera æqualia habet. In eo laterum ratio & angulorum quantitas, quæ inde pendet, determinata eſt: aſt magnitudo laterum infinitis modis determinari poteſt.

§.25. Omnimoda igitur determinatio eorum, quæ re-

bus inſunt, *principium individuationis* conſtituit, id quod *Hæcceitatem* appellarunt Scholaſtici.

§. 26. Ex identitate determinationum naſcitur ſimilitudo (§. 23.), & ſimilitudo individuorum eſt illud, quod *Speciem*; ſimilitudo ſpecierum iſtud, quod *Genus* dicimus. Unde porro patet, quidnam ſint genera ſuperiora.

§. 27. *Neceſſarium* eſt, cujus oppoſitum impoſſibile ſeu contradictionem involvit (§. 11.): *Contingens* vero, cujus oppoſitum poſſibile ſeu contradictionem non involvit (§. 11.). E. gr. Deambulatio eſt contingens, cum eo tempore, quo deambulas, non repugnet, ut ſedeas vel ſtes &c. conſequenter ut non deambules. Vocatur neceſſarium hoc ſenſu acceptum *neceſſarium abſolute tale*, item *geometrice* vel *metaphyſice neceſſarium*. Fundatur adeo *neceſſitas abſoluta*, *geometrica* vel *Metaphyſica* in determinabilitatis unicitate; *contingentiæ* in ejusdem diverſitate.

§. 28. Abſolute igitur neceſſarium aliter eſſe nequit, ac immutabile eſt: contingens vero aliter ſe habere poteſt, atque adeo mutabile & contra.

§. 29. Cum eſſentiæ rerum immutabiles ſint (§. 20.); eædem neceſſariæ ſunt (§. 28.), conſequenter etiam æternæ, quoniam nullum aſſignari poteſt tempus, quo ens cœperit eſſe poſſibile & quo deſinet eſſe poſſibile.

§. 30. Cujus oppoſitum in hypotheſi data impoſſibile, illud *hypothetice neceſſarium* dicitur. Ita hypothetice neceſſarium eſt, aquam ebullire, ſi ignis ſufficiens ſupponatur.

§. 31. Non igitur repugnat, ut contingentia ſint hypothetice neceſſaria (§. 27.).

§. 32. Quoniam attributa per eſſentiam entis ſufficienter determinantur, modi non item (§. 21.); illa perinde ac eſſentiæ neceſſaria eſſe debent, hi minime (§. 29.), atque adeo contingentes ſunt (§. 27.).

§. 33. Inſeparabilitas eorum, per quæ ens in eſſe ſuo determinatur (§. 18.), *unitatem* abſolvit. Atque hinc intelligitur: omne ens eſſe unum.

§. 34. Si plura a ſe invicem diſtincta conſtituant unum, illa vocantur *Partes*; hoc *Totum*.

§. 35. Quoniam ſimilia ſalva ſimilitudine quantitate differre poſſunt, utpote quæ non ingreditur ea, quibus ens in eſſe ſui generis vel ſpeciei determinatur (§. 23. & ſqq.);

& ſqq.); *quantitas* definiri poteſt per diſcrimen internum ſimilium.

§. 36. *Æqualitas* eſt identitas quantitatis: ut adeo *æqualia* audiant, quæ ſalva quantitate ſibi mutuo ſubſtitui poſſunt (§. 22.).

§. 37. Omnes partes ſimul ſumptæ ſunt idem cum toto (§. 34.), conſequenter totum iiſdem æquale (§. 36.): quæ æqualitas cum de partibus actualibus prædicetur (§. 34.), non extendenda eſt ad poſſibiles, quæ coexiſtere nequeunt. E. gr. 4. & 2. ſunt partes ſenarii actuales, ſed 5. 4. & 3. tantum poſſibiles. Unde 6 = 4 + 2 ſed non 6 = 5. + 4. + 3.

§. 38. *Minus* eſt, quod alterius parti inæquale. *Majus* vero, cujus pars alteri toti æqualis eſt. Unde totum parte majus; pars toto minor (§. 34.).

§. 39. Multitudo partium vocatur *Magnitudo*. Unum vero in abſtracto *Unitas*, atque multitudo unitatum *Numerus*. Ad eundem nempe numerum referuntur entia tanquam unitates, quæ ad idem genus, vel ad eandem ſpeciem referuntur (§. 26. 33.). Concipitur numerus ad modum magnitudinis, ita ut unitates conſiderentur tanquam partes.

§. 40. Si ea, quibus ens in eſſe ſuo determinatur (§. 18. 24. & ſeqq.), fuerint ſimul, *ens* dicitur *permanens*: ſi continuo ſe invicem ſequantur, *ens ſucceſſivum* appellatur, quale eſt motus, cujus partes non una exiſtunt.

§. 41. Similitudo obvia in modo, quo res juxta ſe invicem collocantur, vel ſe invicem inſequuntur, eſt illud, quod *ordinem* ſalutamus. Ita *Euclides* ordine conſcripſit Elementa ſua, cum propoſitio præcedat, quæ ingreditur demonſtrationem ſequentis.

§. 42. Cum ſimilitudo ex determinandi identitate naſcatur (§. 23.), omnis ordo ſuas habet regulas, juxta quas determinantur, quæ juxta ſe invicem collocanda veniunt, vel ſe invicem ſequi debent. Ita *Euclides* in ordine propoſitionum eam obſervavit regulam, ut ea priori loco ponatur, qua opus eſt ad demonſtrandam alteram, hæc vero locum occupet poſteriorem.

§. 43. Cum in eſſentia entis contineatur ratio attributorum, & in entibus aliis extra ipſum ratio modorum

(§. 21.)

(§. 21.), præter attributa autem, & modos nil quicquam ei convenire poſſit, obſtante principio rationis ſufficientis (§.8.); in omni ente eſt veritas (§. 10.), ſeu omne ens eſt verum. Ut adeo *Veritas* ſit ordo eorum, quæ rei conveniunt (§.41.). Eſt nempe ordo iſtiuſmodi, qualis in Elementis *Euclidis* occurrit, (§. *cit.*) & principium rationis ſufficientis eſt fons omnis veritatis (§.8.).

§.44. Si in varietate rerum fuerit conſenſus, ita ut ſingula ex rationibus generalibus iiſdem determinentur; dicitur is *perfectio*. E. gr. Quæcumque ad ſtructuram oculi pertinent, per imaginem in oculo delineandam radiis ab objecto immiſſis determinantur, in eo concurrentibus ſingulorum rationibus, ut eadem clara ſit ac diſtincta, quantum ad viſionem ſufficit, atque propter hunc conſenſum oculus dicitur perfectus.

§. 45. Si una fuerit ratio determinans generalis, in quam ceteræ reſolvuntur; *perfectio* eſt *ſimplex*; ſin plures fuerint, *compoſita*: qualis in feneſtra obſervatur, ſi non modo illuminationis conclavis, ſed & commoditatis proſpectus habeatur ratio.

§.46. Determinatio rationi conformis regulam parit, a qua *aberratur*, ſi rationi non conveniat. Atque hæc aberratio *defectum* gignit.

§.47. In perfectione compoſita regulæ e diverſo fonte dimanant (§.45.). Fieri itaque poteſt, ut inter ſe collidantur, una locum non habituræ. Ea regularum colliſio *Exceptionem* parit: unde oritur in ente imperfectio ob perfectionem totius admittenda. Quem igitur in finem ea regula poſtponenda, cujus neglectus cum majore totius perfectione conſiſtit: id quod in caſibus ſingularibus ex rationibus determinantibus generalibus æſtimatur, cum conſtet, quænam illarum ſit potior.

§.48. Gaudent adeo perfectiones ſuis gradibus non modo ob regularum multiplicitatem (§. 45. 46.); ſed & ob modum exceptionum (§. 47.). Unde perfectius plures obſervationes generales ſuppeditat imperfectiori.

§. 49. Quicquid concipimus tanquam a nobis diſtinctum, illud *extra nos* repræſentamus. Quæcunque tanquam a ſe invicem diſtincta concipimus, illa *extra ſe invicem* repræſentamus, vi principii contradictionis (§.6.).

§. 50.

§. 50. Quamprimum coexiſtentia extra ſe invicem & extra nos nobis repræſentamus, ideam *ſpatii* habemus, prout imaginari quidpiam conantibus apparet. Quodſi ergo diſtincte expendamus, quid notio ſpatii involvat, in ea non reperimus, niſi ordinem coexiſtentium ſeu ſimultaneorum, vi cujus primum eſt extra ſecundum, quemadmodum ſecundum extra tertium, & ita porro (§. 41.). Atque determinatus modus ceteris coexiſtendi, qui enti unicuique convenit (§. 24.), eſt proprie loquendo id, quod *Locum* appellamus.

§. 51. Quando modum coexiſtendi cum ceteris entibus ab ente ipſo diſtinguimus, eum tanquam extra ipſum repræſentamus (§.49.), atque hinc ſpatium ex locis tanquam ex partibus compoſitum imaginamur, quæ ſibi mutuo ſimiles non niſi numero differunt. Cavendum vero ne ſpatium imaginarium cum reali confundamus.

§. 52. Qualis ordo in ſimultaneis obſervatur, talis etiam in ſucceſſivis conſpicitur, ubi unum eſt actu, vocaturque *præſens*: ſublato actu præſentis ſequitur alterum, quod modo in ſtatu puræ poſſibilitatis conſtitutum erat, & ita porro. Quod ab actu recidit in ſtatum poſſibilitatis, *præteritum* dicitur: quod ut a potentia ad actum traducendum conſideratur, *futurum* audit. Atque hic ordo in ſucceſſivis eſt, quod *Tempus* appellamus, cujus partes cum non ſint ſimul, tempus inter entia ſucceſſiva referendum (§.40.). Eſt vero & circa tempus perinde ac circa ſpatium imaginationi locus, quæ exiſtentiam ab exiſtente ſeparat, & inde ens quodpiam veluti ſucceſſivorum receptaculum fingit. Quemadmodum vero notio imaginaria temporis imaginariam ſpatii illuſtrat: ita ſimiliter vera temporis notio veram ſpatii notionem illuſtrat: id quod notiones conferenti perſpicuum eſt.

C A P. IV.

De ente Compoſito.

§. 53. Ens *compoſitum* dicitur, quod ex pluribus a ſe invicem diſtinctis conſtat partibus. Differt notio totius a notione compoſiti. Nam in no-

notione totius potiſſimum ſpectatur identitas entis cum partibus ſimul ſumptis; in notione compoſiti determinatio entis in eſſe ſuo per plura ſimul ſumpta. Atque adeo in compoſito habetur ratio nexus partium, qui in notione totius non attenditur.

§. 54. Cum partes compoſiti a ſe invicem diſtinguantur (§. 53.), adeoque extra ſe invicem exiſtant (§. 49.), quælibet illarum ſuum habet locum & compoſitum ex iis ſpatium replet (§. 50.), determinatam quoque habet magnitudinem (§. 39.), quæ ad aliam relata determinatæ rationis eſt, ob cujus determinabilitatem compoſitum dicitur *Menſurabile*. Nimirum *metiri* idem eſt, ac rationem magnitudinis ad aliam datam homogeneam inveſtigare, v. gr. rationem, quam habet longitudo panni ad longitudinem ulnæ. Magnitudo data, ad quam exigitur ratio alterius, *menſura* vocatur. Dicuntur autem *magnitudines homogeneæ*, quarum una aliquoties ſumpta altera fit major.

§. 55. Magnitudo ad menſuram revocanda concipitur inſtar compoſiti ex partibus ſimilibus atque continuis, atque adeo aliquid imaginarii habet.

§. 56. Cum magnitudo partium multitudine determinetur (§. 39.), pluribus accedentibus compoſitum majus: aliis ſecedentibus, minus fieri poteſt.

§. 57. Si multa a ſe invicem diſtincta tanquam in uno nobis repræſentamus, *ens extenſum* concipimus: unde compoſitum eſt extenſum & vice verſa, omne extenſum eſt compoſitum (§. 53.).

§. 58. Quodſi in extenſo partes eo ordine juxta ſe invicem collocentur, ut aliæ inter ipſas ordine alio interponi nequeant; compoſitum dicitur *continuum*, ſive fuerit permanens, ſive ſucceſſivum (§. 40.). Quodſi partes alio ordine alias interpoſitas admittant; compoſitum erit *interruptum*. Exempli loco eſt ſplendor vitri politi, qui vel continuus vel interruptus.

§. 59. In continuo igitur non admittendæ ſunt partes niſi actuales, hoc eſt, quæ cum in ſpatio (§. 50.), tum in tempore (§. 52.) per phænomena actualia deſignantur. Qui notionibus ſpatii & temporis imaginariis nixi partes poſſibiles cum actualibus confundunt (§. 50. 52.), in difficultates inextricabiles circa compoſitionem & divi-

vi-

viſionem continui incidunt (§. 37.), unde continuum Philoſophornm labyrinthus dicitur.

§. 60. Partes ſpatii iis diſtinguuntur, quæ actu exiſtere; partes autem temporis mutationibus, quæ ſe invicem ſubſequi obſervantur. In exiguis adeo partibus diſcernendis utrobique microſcopiorum uſus ſeſe commendat.

§. 61. Extenſi limes *figura* vocatur. Unde compoſita cum determinatam habeant extenſionem (§. 57.), figuram quoque determinatam habent, atque una per eandem nanciſcuntur magnitudinem determinatam.

§. 62. Cum ſpatium in ordine coexiſtentium conſiſtat (§. 50.); ratio hujus ordinis in rebus coexiſtentibus quærenda. Spatium igitur in abſtracto conſideratum eſt indifferens ad quodlibet recipiendum. Et idem tenendum eſt de tempore. Unde non mirum, quod locus mutari poſſit, mobili non mutato: quæ loci mutatio *motus* appellatur, & palam loquitur, quod entia non neceſſario ſint in hoc loco (§. 27.).

§. 63. Quoniam partes compoſiti a ſe invicem diſtinctæ (§. 53.), nec neceſſario huic inhærent loco (§. 62.); fieri poteſt, ut a ſe invicem ſeparentur. Unde compoſitum *diviſibile*. Etenim *diviſio extenſi* in partium ſeparatione conſiſtit. Eadem ratione patet, partes poſſe translocari, & quod partibus caret, eſſe indiviſibile.

§. 64. Compoſitum ex partium combinatione oritur (§. 53.), atque adeo modus compoſitionis ex diverſitate partium & combinationis determinandus ejus eſſentiam abſolvit (§. 19.), & compoſita ſimilia ſunt, quæ eodem modo componuntur (§. 23.).

§. 65. Quia partes non neceſſario loco ſuo inhærent, ſed ex alio in alium moveri poſſunt (§. 62.): fieri poteſt, ut nova ratione combinentur, quæ ante fuerant disjuncta, & contra a ſe invicem ſeparentur, quæ fuerant conjuncta. In priori igitur caſu eſſentiæ actus ponitur, in poſteriori tollitur (§. 64.). Unde patet, compoſita poſſe oriri ac interire citra cujuſpiam ex nihilo productionem atque annihilationem.

§. 66. Partibus ablatis vel adjunctis vel tranſpoſitis variari poteſt lineis extenſionis. Compoſiti adeo figura mutabilis (§. 61.).

§. 67. In explicanda compoſitione deſcendendum ad partes, quæ ſpectantur continuæ, e. gr. in explicanda ſtructura machinæ non progredimur uſque ad partes ligni vel ferri, ex quo partes machinæ conſtant: quoniam illæ ſpectantur ut continuæ, nec earum differentiæ in machinæ ſtructura habetur ratio.

§. 68. Quodſi ergo ſalva continuitate totius mutatio accidat partibus, veluti ſi nonnullæ motu gaudeant inteſtino, eſſentia compoſiti perdurat.

§. 69. Nulla compoſitis mutatio accidere valet vi hactenus dictorum, niſi quoad figuram, magnitudinem, partium ſitum, motum inteſtinum atque locum totius (§. 53. 56. 62. 63. 66.).

§. 70. Corpora ſunt entia compoſita. Philoſophia igitur compoſiti principia præbet philoſophandi de corporibus, ſive naturalia fuerint ſive artificialia.

C A P. V.

De ente ſimplici.

§. 71. Simplex, quod compoſito opponitur, vocatur illud ens, quod omnibus partibus caret.

§. 72. Caret igitur magnitudine (§. 39.), extenſione (§. 57.), figura (§. 61.), motu inteſtino (§. 62.), nec ſpatium replet (§. 50.), conſequenter a compoſito prorſus differt.

§. 73. Simplex ex compoſito oriri nequit. Quicquid enim ex compoſito oritur, id per partium diviſionem, combinationem, & tranſpoſitionem oritur (§. 65.). Sed cum partibus careat ſimplex (§. 71.), nec hoc modo oriri poteſt.

§. 74. Quod partibus caret, eſt indiviſibile (§. 63.). Ex ſimplici igitur uno oriri nequit aliud.

§. 75. Quamobrem ſimplex aut eſt neceſſarium, aut ſi ortum, detur neceſſe eſt ens, quod illud in inſtanti produxit ob indiviſibilitatem, cum antea ejus nihil eſſet. Suo loco oſtendemus, ens ſimplex neceſſarium eſſe Deum, & ab eo animas atque elementa rerum corporearum ex nihilo producta eſſe.

§. 76. Quoniam in ortu inſtantaneo non dantur, quæ

a ſe

a ſe invicem diſtingui poſſunt: nec dantur ſimplicium, diſtincte explicari poteſt. Ortus e contrario compoſitorum cum ſit ſucceſſivus (§.65.), diſtinctam ſui explicationem admittit atque in tempore contingit (§.52.).

§. 77. Cum partibus careat ſimplex (§.71.), nec eo modo interire poteſt, quo compoſitum interit (§.65.), ſed ſi deſinere debet, in nihilum recidat neceſſe eſt. Tranſmutationen fingere haud licet: illa enim cum rationem in eſſentia rei contineat (§.19.), tranſmutatio non eſſet niſi ſtatus mutatio, ente ſubſiſtente eodem.

§. 78. Omnis mutatio in variatione modorum conſiſtit, quæ *modificationis* fert nomen. Quoniam vero modus variatur, ſalva eſſentia rei (§.21.); omnis modificatio in limitum variatione conſiſtit.

§. 79. Quodſi ergo ſimplex mutationibus obnoxium ponamus, limitationes habeat, atque adeo in eo detur aliquid perdurabile, quod limitari poſſit, neceſſe eſt. Deſtitutum vero limitibus, mutationum impatiens eſt.

§. 80. Cum ſimplicia magnitudine & figura careant (§.72.), quæ ex limitatione extenſi reſultant (§.61.); non aliam in iis limitationem concipere licet niſi intenſitatis, quæ graduum quædam multitudo eſt.

§. 81. Mutationes, quæ rebus accidunt, antequam contingunt, poſſibiles ſunt (§. 14.). Quoniam itaque entia limitata mutationum capacia ſunt (§.79.): non omnia, quæ in ente limitato poſſibilia ſunt, actu adſunt. Cum in ente illimitato contraria obtineat ratio, quæcunque in eo poſſibilia ſunt, actu eidem ineſſe debent. Atque hæc eſt differentia, quæ inter finitum & infinitum intercedit, magni ſane momenti, quemadmodum ſuo patebit loco.

§. 82. Vi principii rationis ſufficientis in entis finiti ſtatu præſenti continetur ratio ſubſequentis (§.8.), hoc eſt, datur in præſenti aliquid, unde intelligitur, cur ſubſequens ſequatur (§.9.).

§. 83. Determinatione mutabilium enaſcitur *ſtatus entis*, quem adeo limitationes præſentes conſtituunt (§.78.).

§. 84. Mutatio ſtatus, cujus ratio continetur in ente, quod eundem mutat, dicitur *actio*: ſi vero ejusdem ratio extra ipſum continetur, *paſſio*.

§. 85.

Digitized by Google

§. 85. Nuda agendi poſſibilitas vocatur *potentia* ſive *facultas*, conatus vero agendi *vis* ſive *virtus*. Solet etiam nuda patiendi poſſibilitas vocari *Potentia paſſiva*.

§. 86. Ex vi igitur ſequitur actio, niſi impedimentum in contrarium adſit: at ex potentia minime, quæ ad actum nondum determinata ſufficienter (§. 12.).

§. 87. Ens agendi potentia præditum ſalutatur *Subſtantia*: ea deſtitutum *Accidens*.

§. 88. *Vis* ſive *Virtus* non niſi gradus admittit, nullas vero partes, atque adeo non aliam quam intenſitatis limitationem (§. 80.).

§. 89. Hæc intenſitatis limitatio cum ſit, quæ in ſimplici locum habet (§. 80.): in ente ſimplici vis limitata concipienda, qua ſtatus continuo mutatur ea quidem lege, ut præſens contineat rationem ſequentis (§. 82.).

§. 90. In ente igitur ſimplici infinito vis illimitata, qua ſimul actuantur, quæcunque per eſſentiam ejus in eo poſſibilia ſunt (§. 81.).

§. 91. Sunt adeo entia ſimplicia cum finita, tum infinitum ſubſtantiæ (§. 87.).

§. 92. Quoniam ſuo loco oſtendetur, Deum, animam & elementa mundi materialis eſſe ſubſtantias ſimplices; philoſophia ſimplicium lucem affundit doctrinæ de Deo, anima & elementis rerum materialium.

CAP. VI.

De reſpectu entium ad ſe invicem.

§. 93. QUod in ſe continet rationem alterius vocatur *Principium*: nimirum *Principium eſſendi*, ſi contineat rationem, cur alterum ſit; *Principium cognoſcendi*, ſi contineat rationem, cur alterum cognoſcatur. Quod vero rationem ſui in altero habet, *Principatum* appellatur. Principium eſſendi vocatur etiam *cauſa*.

§. 94. Quodſi ratio exiſtentiæ alterius ſit actio quædam entis, tum ipſum dicetur *Cauſa efficiens*: principatum vero hoc in caſu *effectus*. Si cauſa una ſufficit ad actum alterius entis, *ſolitaria*, ſi plures concurrant, *cauſæ ſociæ* appellantur.

§. 95.

§. 95. Agit autem cauſa vel vi propria, vel aliunde accepta. In priori caſu *principalis* eſt, in poſteriori *inſtrumentalis*. Nimirum in *Inſtrumento* tantum eſt potentia agendi, quæ in vim degenerat per influxum cauſæ principalis. Unde cauſa efficiens utitur inſtrumento ad agendum & ab eo juvatur in agendo.

§. 96. Quoniam cauſa efficiens ſufficientem continet rationem, cur effectus exiſtat (§.94.); poſita cauſa ponitur effectus.

§. 97. Id, cujus gratia cauſa efficiens operatur, dicitur *finis*. Atque adeo finis pertinet ad rationes, quibus actio efficientis cauſæ determinatur.

§. 98. Cauſa igitur efficiens finem præcognoſcat neceſſe eſt, incognitum enim intendere nequit. Unde liquet, finem præſupponere agens intelligens.

§. 99. Quicquid rationem continet, cur finis actum conſequatur, *Medium* vocatur. Unde vulgo dicitur, per medium obtineri finem.

§. 100. Non confundendus eſt finis cum rationibus voluntatem determinantibus, ut propter hunc finem agere velimus: quæ *cauſæ impulſivæ* nomine inſigniuntur, & de quibus plura dicentur in Pſychologia, ubi de voluntate agemus. Neque cum eo, quod pro extremo ſumitur & terminum ultimum alicujus rei ſignificat, propter quem tamen res illa non eſt. Quo ſenſu v. gr. mors dicitur finis vitæ.

§. 101. *Finis* propter quem quis ita agit, ut ſi nullum alium finem ſibi haberet propoſitum, tamen ageret, *principalis*; ſicuti is, propter quem quis ita agit, ut ſi nullum alium ſibi haberet propoſitum, non ageret, *minus principalis* fert nomen.

§. 102. Dividitur etiam in *ultimum* & *intermedium* ſeu *ſubordinatum*. Ille eſt, propter quem ſunt intermedii, & hic, qui propter ultimum. Ita e.gr. eruditio poteſt eſſe finis ultimus, lectio librorum & meditatio ſunt fines intermedii.

§. 103. Quicquid in ente ſingulari concipimus, ſuo modo determinatum eſt (§.24.). Sunt autem quædam determinationes neceſſariæ atque conſtantes; aliæ contingentes atque variabiles. Datis quibusdam neceſſariis

dantur quoque ceteræ (§.18.), atque adeo inde eſſentia & attributa (§.19.21.), ſicuti a variabilibus modi reſultant (§.21.). Quoniam per determinationes neceſſarias, quas *eſſentiales* appellare licet, ens in eſſe ſuo conſtituitur, hoc eſt, ab iis pendet, ut ens ſit hujus generis atque ſpeciei (§.26.); determinationes eſſentiales ſunt *Forma* entis. Unde intelligitur, formam dare eſſe rei atque diſtingui.

§. 104. Illud, quod determinatur, vocatur in Compoſita *Materia*. Unde vulgo dicitur, ens compoſitum ex materia conſtare, de qua uberius agemus in Coſmologia generali. Subinde vox materiæ latius ſumitur pro eo, quod determinatur & per has determinationes ſpecificatur in quolibet ente. Enimvero hunc ſignificatum ſeponere conſultius eſt, ne per æquivocationem ſimplicibus materiam tribuentes eadem, conſequenter & animas, materialia ſtatuere videantur.

§. 105. Ens, quatenus conſideratur ut habens eſſentiam & præter eam aliorum capax, vocatur *Subjectum*: illa vero alia, quæ eſſentiam conſequuntur & vel attributa ſunt vel modi, quibus accidentaliter ad aliquam entis ſpeciem refertur, *adjuncta* audiunt. Ita e. gr. homo eſt ſubjectum doctrinæ, & doctrina adjunctum hominis, per quam ad ſpeciem quandam entium, nempe hominum doctorum, accidentaliter refertur.

§. 106. *Objectum* contra appellari ſuevit illud ens, quod actionem agentis determinat, ſeu actionis quaſi limes eſt. Unde vulgo dicitur, agens verſari circa hoc vel illud objectum. Ita color eſt objectum viſus, quia hic actus animalis per colorem determinatur. Similiter corpora naturalia dicuntur objectum Phyſici, quia ipſius actiones, quas tanquam Phyſicus ſuſcipit, per corpora naturalia determinantur. Scholaſticis *materia circa quam* objectum eſt, *materia in qua* ſubjectum, unde materia proprie ſic dicta dicitur cum addito *materia ex qua*.

§. 107. Quodſi ex ente aliquo dato alterius præſentia, vel adventus, vel præteritio colligitur; prius dicitur *ſignum*, poſterius *ſignatum*: & quidem in primo caſu *demonſtrativum*, in ſecundo *prognoſticum*, in tertio denique *rememorativum*.

§. 108.

§. 108. Quodſi per rerum naturam quædam conſtanter connexa ſint, ita ut vel coexiſtant, vel ſe invicem ſubſequantur; unum alterius ſignum eſſe poteſt (§. 107.), veluti fumus ignis, liber ab auctore conſcriptus eruditionis vel ſcientiæ. Atque talia ſigna *naturalia* dicuntur.

§. 109. Hoc nomen ipſis tribuitur, ut diſtinguantur a ſignis *artificialibus*, ſeu *arbitrariis*, quæ vim ſignificandi ab inſtituto entis rationalis habent, quale eſt hedera ſuſpenſa vinum vendibile ſignificans. Atque hinc ſigna hæc etiam *data* ſeu *ſigna ad placitum* dicuntur.

FINIS ONTOLOGIÆ.

Digitized by Google

INSTITUTIONES
COSMOLOGIÆ GENERALIS.
PROLEGOMENA.
METAPHYSICÆ PARS SECUNDA.

§. 1. *Coſmologia generalis* eſt ſcientia mundi in genere.

§. 2. Egregios præſtat uſus cum in natura mentis humanæ intimius perſpicienda, in qua mundus idealem exiſtentiam habet ſeu idea mundi continetur: tum in demonſtrandis exiſtentia & attributis divinis, cum generalis mundi contemplatio ad eadem nos ducat, mundi proprietatibus generalibus in attributis divinis tanquam primis poſſibilibus fundatis.

§. 3. Atque hæc eſt ratio, cur Coſmologia præmittatur Pſychologiæ & Theologiæ naturali.

§. 4. Sequitur Ontologiam; quia principiis utitur ontologicis in propoſitionibus demonſtrandis, tum etiam terminis ontologicis in definiendo.

CAP. I.

De Mundi definitione & iis, quæ hinc conſequuntur.

§. 5. *Mundus* eſt congeries rerum mutabilium cum ſimultanearum, tum ſucceſſivarum inter ſe connexarum.

§. 6. Definitionis hujus realitatem (§. 13. *Log.*) monſtramus a poſteriori, quoniam mundus, qui exiſtit, tanquam individuum ſuam continet ſpeciem ſeu genus, nempe mundum in genere (§. 26. *Ontol.*).

§. 7. Quodſi enim mundi hujus adſpectabilis contemplationem generalem inſtituamus, præter tellurem, quam incolimus, alia deprehendimus corpora totalia, veluti Solem, Planetas & Fixas, quæ tanquam partes

com-

compagem quandam conſtituunt. In tellure habemus corpora partialia, quæ aliquamdiu permanent. Unde elucet, dari in hoc univerſo res ſimultaneas, quæ ſimul exiſtunt. Corporum partialium alia intereunt, alia oriuntur, & cum totalia ſitum ergà ſe invicem mutant, tum partialia continuis mutationibus ſubjacent. Unde porro perſpicuum eſt, dari in hoc univerſo quoque res ſucceſſivas, quæ ſe invicem conſequuntur. Mundus igitur ſeu univerſum in genere, eſt quædam ſimultaneorum & ſucceſſivorum ſeries.

ſ. 8. Enimvero id multæ difficultatis eſſe videtur, num ſimultanea & ſucceſſiva ſint inter ſe connexa. Notandum itaque *ea inter ſe connexa* dici, quorum unum continet rationem alterius, nempe cur alterum una exiſtat, vel poſterius ſequatur prius. Talem vero in univerſo nexum denuo experientia ſuffultum deprehendimus. E. gr. Sol eſt propter tellurem, quam illuminat & fœcundat, ut ab hominibus & animantibus habitari queat. Pluvia terram irrigat, ne calore ſolis exuratur, & plantis pabulum deſit. Immo in corporibus organicis pars una eſt propter aliam. Et in eo conſiſtit nexus ſimultaneorum. Nihil in natura contingit, quod non ſuas cauſas habeat efficientes, in quibus ratio exiſtentiæ ſuæ continetur (*ſ*. *39*. *Ontol.*) principio rationis ſufficientis conformiter (*ſ*. *8*. *Ont.*). Atque in hoc conſiſtit nexus ſucceſſivorum.

ſ. *9*. Cum in Theologia naturali demonſtraturi ſimus, mutuos rerum uſus eſſe fines à Deo intentos; nexum ſimultaneorum eſſe dependentiam a cauſis finalibus patebit: quemadmodum jam conſtat, nexum ſucceſſivorum eſſe dependentiam à cauſis efficientibus (*ſ*. 8.).

ſ. 10. Sunt adeo in mundo coexiſtentia connexa quoad ſpatium per cauſas finales (*ſ*. 50. *Ontol.* & 9. *Coſmol.*) quoad tempus per cauſas efficientes (*ſ*. 52. *Ontol.* & 9. *Coſmol.*), quamvis finalis in alterum quoque nexum quodammodo influat, atque ſic uterque nexus connectatur.

ſ. 11. Per cauſas igitur finales & efficientes univerſum in eſſe ſuo determinatur, quibus variatis alius prodit mundus. Et hinc ob nexum quoad ſpatium & tempus univerſum eſt ens unum (*ſ*. *33*. *Ontol.*), corpora ve-

ro tum totalia, tum partialia cum eorum mutationibus ſeu ſtatibus diverſis (§. 83. *Ontol.*) veluti partes unum totum conſtituunt (§. 34. *Ontol.*).

§. 12. Cum mundus ex compoſitis veluti partibus componatur (§. 11.), ipſe quoque in numerum entium compoſitorum referendus (§. 53. *Ontol.*), & ejus adeo eſſentia in modo compoſitionis & diverſitate partium & combinationis determinando conſiſtit (§. 64. *Ontol.*), atque in eo ratio phænomenorum univerſi continetur (§. 19. *Ontol.*).

§. 13. Cæterum quia machinæ ſunt entia compoſita, quorum operationes ad regulas motus ſtructuræ convenienter conſequuntur, idem vero obtinet cum in ſingulis corporibus, experientia teſte, tum in toto mundo (§. 12.); corpora ac mundus *Machinæ* lingua recentiorum Phyſicorum appellantur, & omnia in univerſo mechanice fieri dicuntur.

§. 14. Apparet adeo, eum de corporibus mechanice philoſophari, qui mutationes, quæ ipſis accidunt, ex eorum ſtructuris, texturis & mixtionibus ſecundum regulas motus intelligibili modo explicat.

§. 15. Ob mechaniſmum igitur datur in rebus naturalibus veritas (§. 43. *Ontol.*), quo ſublato univerſum non diſtingueretur a ſomnio (§. 10. *Ontol.*).

§. 16. Cum contingentis oppoſitum perinde ac ipſum poſſibile ſit §. 27. *Ontol.*), per eſſentiam ſuam ſufficienter determinatum non eſt (§. 19. *Ontol.*). Ut igitur exiſtat ſeu poſſibilitas compleatur (§. 13 *Ontol.*), aliud extra ipſum adſit neceſſe eſt, quod actum determinet, conſequenter rationem contineat, qua poſſibilitas compleri intelligitur (§. 8. *Ontol.*), conſequenter cauſa opus habet, ut exiſtat (§. 93. *Ontol.*). Quodſi igitur hæc cauſa itidem ſit contingens, patet, eandem denuo cauſa opus habere, ut exiſtat, atque ita porro. Ut adeo actus contingentis naturaliter non determinari intelligatur, niſi per ſeriem cauſarum, quæ a ſe invicem dependent ut effectus a ſua cauſa (§. 9.). Oſtendemus autem in Theologia naturali, hanc ſeriem non poſſe continuari in infinitum, ſed vi principii rationis ſufficientis (§. 8. *Ontol.*) in cauſa aliqua prima neceſſaria terminandum eſſe.

§. 17. Enimvero cum entia compoſita in univerſo etiam

iam a contiguis in actu ſuo dependeant veluti exiſtentia corporis humani viventis ab aere, quem reſpiramus & a calore ambiente, quo fluiditas ſanguinis conſervatur, vi nexus ſimultaneorum (§.8.); actus contingentis præter ſeriem cauſarum ſucceſſivarum etiam rerum ſimultanearum inter ſe connexarum ſupponit ſeriem: quæ dependentia corporum in actu ſuo a contiguitate aliorum in Phyſica diſtinctius explicabitur. Contingentis itaque actus naturaliter non determinatur, niſi per aliquod univerſum (§.5.).

§. 18. Unde evidens eſt, quod, quæ in hoc mundo actum ſuum conſequuntur, habeant in eodem *veritatem determinatam*, & quod non niſi ea evenire poſſint, quæ veritatem determinatam in eodem habent, cetera vero poſſibilia actum non conſequantur.

§. 19. Sunt igitur hypothetice neceſſaria (§.30. *Ontol.*); quæ tamen hypothetica neceſſitas contingentiæ non officit (§.31. *Ontol.*), cum abſoluta tantum eidem repugnet (§.28. *Ontol.*).

§. 20. Quoniam vero eventus rerum naturales ſunt hypothetice neceſſarii, futuritio earum certa eſt. Vocatur hæc neceſſitas hypotheticæ ſpecies, quæ a conſtitutione univerſi & cauſarum ſerie pendet, ſeu, ut alii loqui amant, a præſenti rerum ordine, *neceſſitas phyſica* ſeu *naturalis*, quia in veritatibus phyſicis ſeu rebus naturalibus obtinet atque phyſicæ ſcientiæ fundamentum eſt, quemadmodum ob ſimilem rationem abſoluta neceſſitas *geometrica & metaphyſica* appellatur.

§. 21. Nondum nobis res eſt cum contingentibus illis, quæ ab actionibus hominum liberis dependent: de iis enim in Pſychologia agemus, ubi libertatem humanam & mentis cum corpore commercium explicabimus. Neque hujus eſt loci, ut inquiramus, quid Deus per concurſum extraordinarium efficiat, cum hoc argumentum ad Theologiam naturalem pertineat.

§. 22. Etſi autem hoc in univerſo ſeu præſenti rerum ordine non omnia contingentia actum conſequantur (§.18.), nondum tamen exinde cum *Spinoſa* aliiſque fatalis neceſſitatis defenſoribus inferre licet, nullum alium poſſibilem eſſe ordinem rerum, quo & ipſa ad actum

perducantur : quin attendenti contrarium patet. Etenim contingentia iis, quæ exiſtunt, oppoſita, perinde ac eadem, quæ exiſtunt, contradictionem minime involvunt, adeoque intrinſecam poſſibilitatem habent (§11. *Ontol.*): quod nec *Spinoſa* nec *Fataliſtæ* negant. Concipi autem poſſunt cauſæ, a quibus perinde ac ea, quæ exiſtunt, in actu ſuo determinari poſſunt : unde *poſſibilitas extrinſeca* pendet. V. gr. Dum pluit, quia ventus ab occidente ſpirans nubes advehit in aere rariori reſolubiles in pluviam, concipere licet, fore cœlum ſerenum, ſi aer ab oriente ſpiret nullos vapores in nubes collectos ſecum trahens.. Quemadmodum autem priori in caſu cauſa contingens, nempe ventus ſpirans ab occidente & raritas aeris apud nos alterius cauſæ contingentis effectus eſt (§.16.); ita ſimiliter cauſa contingens in altero, quem ponimus, caſu concipitur effectus alterius cauſæ contingentis & ita porro. Perinde igitur poſſibilis eſt (§.11. *Ontol.*) aliquis rerum ordo, quo ad actum pervenire poſſunt ea, quæ in præſenti rerum ordine ad eundem minime perducuntur, quam præſens rerum ordo poſſibilis intelligitur (§.14. *Ontol.*).

§. 23. Quoniam itaque contingentia oppoſita iis, quæ ad actum in hoc univerſo pertingunt, exiſtere poſſunt (§.22.), etſi nunquam exiſtant (§.18.), nullius autem contingentis actus naturaliter determinari poſſit, niſi per integrum aliquod univerſum (§.17.); plura omnino univerſa, ſeu, ſi mavis, plures mundi poſſibiles ſunt. Mundus adeo in numerum entium contingentium referendus eſt.

§. 24. Hæc totius univerſi contingentia inſtar ſcalæ eſt, qua in Theologia naturali ad Deum aſcendimus, ejus exiſtentiam neceſſariam & cetera attributa cognituri.

§. 25. Cum eventus contingens, qui a cauſis mere naturalibus pendet, per integrum univerſum in actu ſuo determinetur (§.17.); ſi ponamus, ut naturaliter eveniat contrarium ejus, quod accidit, omnis præcedens univerſi ſtatus, ab eo, qui in præſenti rerum ordine obtinuit, diverſus ponendus eſt. Et quoniam vi nexus ſeu mutuæ dependentiæ in cauſarum contingentium ſerie, una cauſa mutata mutantur ſuccedentes omnes (§.22.),

in

in quantum antecedentes influunt in actum ſequentium; ſi unus eventus contingens mutari ponatur in oppoſitum, ſequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ alias futura erat (§. 22. *Ontol.*), conſequenter univerſum idem non ſubſiſtet (vi §. *cit.*).

§. 26. Quæ hactenus de mundo ſeu rerum univerſo dicta ſunt, ſimili quopiam illuſtrari poſſunt. Mundus enim fere ſe habet ut horologium. Partes, ex quibus id conſtructum, corpora mundi totalia repræſentant, & motus variationes, indicis præſertim horas indicantis, eventus: aut ſi mavis, partes horologium conſtituentes, quæ in univerſo eadem perdurant, motus obſervabiles, quæ continuo mutantur, repræſentant. Quemadmodum igitur in horologio omnes ſitus rotarum inter ſe atque indicis reſpectu orbis horarii per ſtructuram & motum determinantur per ſingula quantumvis minuta tempuſcula, quamdiu nihil a cauſa externa in ſtructura vel motu mutatur, atque motus eodem modo continuatur; ita ſimiliter in univerſo omnes eventus ſeu rerum materialium mutationes per ſtructuram & motum determinantur pro ſingulis quantumvis minutis temporis partibus, quamdiu nihil in ſtructura mundi vel motu corporum mutatur, atque hic certa lege continuatur. Enimvero quemadmodum fieri poteſt, ut in ſtructura & motu horologii, præſertim indicis, aliquid a cauſa externa mutetur, propterea, quod & ſtructura, & motus mutabilis, ita ſimiliter pro impoſſibili haberi nequit, ut in ſtructura univerſi ejuſve motu quidpiam mutetur a cauſa externa, ſi quidem talis adſit, qualem eſſe Deum ſuo loco demonſtrabimus. Unde, quemadmodum in horologio nec abſoluta neceſſitas in exiſtendo, nec in conſecutione, eorum ſcilicet, quæ ex ſtructura & ejus motu conſequuntur, ſed neceſſitas tantum hypothetica, quæ ab actu ſtructuræ & motus invariati pendet; ita ſimiliter in mundo nec abſoluta neceſſitas in exiſtendo, nec in conſecutione, eventuum ſcilicet per ſtructuram & motum determinatorum, ſed tantum neceſſitas hypothetica, quæ ex ſtructura & motu a cauſa externa non mutatis pendet. Evidentiſſimum igitur eſt, ob nexum rerum in univerſo, nec abſolutam neceſſitatem in exiſtendo, nec in conſecutione

even-

eventum eidem tribui poſſe. Quemadmodum porro in horologio indicis motus in omni tempore ſequente idem non ſubſiſtit, ſi a cauſa externa vel retroagatur vel promoveatur, nec idem manet ſingulis momentis rotarum ſitus, ſi in ſtructura quidpiam mutetur; ita ſimiliter in univerſo factæ mutationi conformiter per omne ſubſequens tempus eventus rerum variantur.

§. 27. Apparet itaque, dum doctrina generalis de univerſo ſimili ab horologio deſumpto illuſtratur, tertium comparationis minime eſſe modum agendi neceſſarium in oppoſitione ad libertatem hominis expenſum, prout argutantur, qui coram tribunali rationis cauſam dicere non didicerunt.

CAP. II.

De eſſentia & natura corporum ac pendentibus inde affectionibus.

§. 28. Entia compoſita, ex quibus tanquam partibus componitur mundus (§. 11.), *corpora* vocari ſolent.

§. 29. Cum adeo corporibus omnes compoſitorum proprietates conveniant, omnia corpora ſunt extenſa (§. 57. *Ontol.*) & ob finitudinem determinatam habent magnitudinem, & ſpatium determinatum replent (§. 54. *Ontol.*), determinata quoque gaudent figura (§. 61. *Ontol.*), diviſibilia ſunt (§. 63. *Ontol.*), oriri ac interire poſſunt citra cujuſpiam ex nihilo productionem vel annihilationem (§. 65. *Ontol.*), locum mutare poſſunt, etſi ipſa maneant immutata (§. 62. *Ontol.*), non aliam autem pati poſſunt mutationem, niſi quoad figuram, magnitudinem, partium ſitum, motum inteſtinum & locum, quem occupant (§. 69. *Ontol.*): ipſorum denique eſſentia in modo compoſitionis conſiſtit, nempe in diverſitate partium & combinationis (§. 64. *Ontol.*), conſequenter in ſtructura, ſi corpora fuerint organica, veluti corpus animale, & in mixtione atque textura, ſi inorganica, ut metalla.

§. 30. Corporibus mutationes accidere poſſunt nullæ niſi mediante motu. Aut enim mutatur figura, aut magnitu-

gnitudo, aut partium ſitus, aut locus totius corporis (§.29.). Locum totius partiumque ſitum ſine motu haud mutari poſſe manifeſtum eſt (§.62. *Ontol.*). Figura mutatur partibus ablatis, vel adjunctis, vel tranſpoſitis (§.66. *Ontol.*), & magnitudinis variatio non alio modo fieri poſſe concipitur (§.39. *Ontol.*), conſequenter figuræ etiam ac magnitudinis mutatio ſine motu, nempe loci partium mutatione fieri nequit (§. 62. *Ontol.*). Nulla igitur ſine motu corporibus accidere poteſt mutatio.

§. 31. Experientia docemur, corpus motui reſiſtere: unde eſt, quod non quævis vis movendo corpori cuicunque par ſit, quemadmodum experiri licet, ſi alteri lanci, quæ fulcro ſuppoſito ſuſtinetur, pondera diverſæ gravitatis ſucceſſive imponas atque lancem alteram deprimere nitaris ſive ſola manu ſive contrapondio adjuta pondus elevaturus. Illud, quo corpus motui reſiſtit, vocatur termino Mathematicis ſolemni *Vis inertiæ* itemque *vis paſſiva*.

§. 32. Cum extenſio conſiſtat in diffuſiones multorum a ſe invicem diſtinctorum, ſed ſimul unum conſtituentium (§.57. *Ontol.*); illa vis inertiæ ex extenſione non ſequitur, ſed in extenſo ſupponitur. Quamobrem *Carteſius* a vero aberrat, dum naturam corporis in genere in ſola extenſione conſiſtere arbitratur. Quoniam autem vis inertiæ ſupponitur in eo, quod per ſui diffuſionem extenſionem gignit; extenſione prior eſt.

§. 33. Extenſum vi inertiæ præditum *Materia corporis* nominatur. Corpus igitur ob materiam motui reſiſtit (§. 31.).

§. 34. Si corpus quieſcens ab altero, quod in ipſum impingit, ad motum concitatur; in utroque quidpiam obſervare licet, quod antea non inerat. Nimirum movens movet, quieſcens movetur. Cur movens moveat, ratio in ipſo movente continetur, atque adeo agit (§. 84. *Ontol.*): cur quieſcens moveatur, ratio extra ipſum, nempe denuo in movente quærenda, quia nimirum hac celeritate & directione impingit, conſequenter ipſum patitur (§. *cit.*). Eodem modo perſpicuum evadit, duo corpora in ſe invicem ſimul agere & a ſe invicem pati, ſi ſecundum contrariam directionem in ſe mutuo impingentes a ſe invicem recedant.

§. 35.

§. 35. Corpus adeo in motu conſtitutum vi agendi præditum eſt.

§. 36. Vis igitur activa corporum motui locali adhæret; qui cum ſine dato celeritatis gradu, dataque directione concipi nequeat, nec vis activa corporum determinata celeritate atque directione carere valet.

§. 37. Quoniam vis illa celeritate, quemadmodum extenſio figura limitatur (§. 61. *Ontol.*), modificatio vero in limitum variatione conſiſtens (§. 78. *Ontol.*) concipi nequit ſine re quadam permanente, quæ variis modis limitari poteſt; vis quædam permanens in corporibus exiſtit, unde tanquam a principio motus conſequuntur.

§. 38. Quamobrem cum *vis activa* ſeu *motrix* motui locali adhæreat, cum viris illuſtribus *de Tſchirnhauſen* in Medicina mentis part. 2. p. 180. & *Leibnitio* in Actis Erudit. An. 1695. p. 145. omnem materiam in continuo motu concipimus, etſi extus non ſemper adpareat, nec totum corpus locum mutet.

§. 39. Hæc vis activa corporum, unde actiones ejus pendent (§. 34.), eſt id, quod *Naturæ* nomine compellarunt veteres, ut adeo naturam habeat ens, quatenus vi activa præditum. Atque in eo corpus naturale ab artificiali diſtinguitur, quod illud præter eſſentiam atque materiam habeat naturam, hoc non niſi materiam atque eſſentiam.

§. 40. Differt adeo natura cum a materia, quæ ex partium congerie reſultat (§. 33. *Coſmol.* & §. 57. *Ontol.*), cum ab eſſentia, quæ in modo combinationis illarum partium conſiſtit (§. 29.): ut adeo in corpore materia, eſſentia & natura diſtinguenda ſint.

§. 41. Cum ratio eorum, quæ rebus conveniunt, in eſſentia continuatur (§. 19. *Ontol.*), nulla autem corporibus mutatio ſine motu (§. 30.), cui vis activa adhæret (§. 36.), concipi poſſit; mutationes, quæ corporibus accidunt, eſſentiæ ac naturæ eorum conformiter fiunt, ſeu per eſſentiam & naturam intelligibili modo explicari poſſunt.

§. 42. Quoniam omnis materia in univerſo continuo in motu ſubſiſtit (§. 38.), vis activa per totum univerſum diffunditur, & per corporum conflictum ſeu motuum impulſum

ſum continuo modificatur. Atque hæc vis in univerſum ſpectata dicitur *Natura rerum univerſa*, itemque *Natura* ſimpliciter. Liquet igitur, recentiorum nonnullos vocabulum naturæ tanquam terminum ignorantiæ perperam rejeciſſe ac ſine ratione Naturam a veteribus defenſam pro idolo venditaſſe.

C A P. III.

De Legibus motus.

§. 43. Vis corporum tam paſſiva, quam activa in conflictu eorundem juxta certas regulas modificatur, quas *Motus regulas* appellant & in Mechanica recentiores Mathematici demonſtrant. Inſunt autem iſtis regulis principia generalia, unde demonſtrari poſſunt atque ſolent, atque hæc principia *Legum naturalium motus* nomine veniunt & a Mathematicis ſumuntur, non probantur: id quod Metaphyſici eſt.

§. 44. Quoniam corpus ob materiam motui reſiſtit (§. 33.), ſe ipſum movere nequit, conſequenter vi principii rationis ſufficientis (§.8. *Ontol.*) cauſa indiget, ut moveatur (§. 93. *Ontol.*).

§. 45. Ex eodem principio rationis ſufficientis ſequitur, corporis motum, ad quem concitatum fuit, iterum deſinere non poſſe, niſi adſit cauſa externa (§. 93. *Ontol.*).

§. 46. Immo eodem modo patet, corporis moti directionem atque celeritatem mutari non poſſe, niſi adſit cauſa externa.

§. 47. Corpus igitur unumquodque in ſtatu ſuo quieſcendi vel movendi uniformiter in directum, hoc eſt, eadem celeritate & ſecundum eandem directionem, permanet, niſi a cauſa externa ſtatum mutare cogatur (§. 44. 45. 46.): quæ eſt *prima lex motus naturalis*, quam Mathematici ſumunt ad regulas motus demonſtrandas.

§. 48. Dum corpus motui reſiſtit, in corpus movens reagit. Ponamus enim globum ligneum A ſuſpenſum ex filo CD quieſcere & al- Fig. 1. terum B ex argilla molliori confectum atque ex altitudine F demiſſum in iſtum incurrere & ad motum eundem ſolicitare; facto conflictu

figu-

figura globi B mutabitur, ſuperficie convexa in G complanata. Quoniam illa complanatio fieri nequit, niſi ut partes quædam moveantur juxta directionem GI, quæ antea cum ceteris globi partibus movebantur ſecundum directionem GH, nullum autem corpus directionem mutet, niſi a cauſa externa (§. 46.), evidens eſt, globum A motum contrarium imprimere, conſequenter dum globus B in ipſum agit (§. 34.), in eundem reagere, ut adeo nulla ſit in corporibus actio ſine reactione.

§. 49. Figura in globo B magis mutatur, ſi globus A majoris fuerit ponderis, quam ſi minoris fuerit, conſequenter ſi *maſſa cohærens*, quæ nempe cum corpore ponderat & movetur, fuerit major, quam ubi minor. Unde perſpicuum eſt, reactionem fieri majorem, ſi maſſa corporis patientis fuerit major.

§. 50. Si globus incurrens B majoris fuerit ponderis & cum minori eadem celeritate moveatur; globum A majori velocitate movet, quam minor. Unde patet actionem eſſe majorem, ſi maſſa corporis agentis fuerit major (§. 49.). Et eodem prorſus modo intelligitur, actionem ejuſdem corporis majorem eſſe, ſi majori celeritate impingat, quam ſi minori. Globus autem B majorem celeritatem acquirit, ſi ex majori altitudine demittitur.

§. 51. Quoniam vero in iiſdem caſibus, ubi globus B vel majori velocitate impingit, vel majoris ponderis extiterit, major figuræ mutatio obſervatur, conſequenter major quoque reactio adeſt (§. 48.); reactio ejuſdem corporis patientis major eſt, ſi actio agentis major, quam ſi minor fuerit (§. 50.).

§. 52. Cum corpus vi inertiæ, quæ motui reſiſtit (§. 31.), reagat; vis inertiæ, etſi per omnem materiam diffuſa (§. 49.), per ſe tamen in determinata quantitate actionis determinatur, atque adeo in conflictu modificatur (§. 78. *Ontol.*).

§. 53. Experiendo diſcimus, celeritatem corporis moti augeri, novo impulſu juxta directionem motui minime contrariam accepto, eandemque minui, ſi in aliud quieſcens incurrat. Similiter directio non mutarunt niſi novo impulſu ab alio incurrente accepto, ut adeo motus nec producatur, nec ſiſtatur, nec augeatur, nec intendatur

ſine

ſine percuſſione. Atque hæc conformia ſiunt Legi naturali motus primæ (§.47.).

§.54. Percuſſio corporis majore celeritate lati, vel majorem maſſam poſſidentis major deprehenditur, quam ubi vel celeritas, vel maſſa fuerit minor. Cum vero major percuſſio tanquam effectus major a majori vi proficiſcatur, minor autem a minori; vim activam corporum per integram quidem maſſam diffundi, ſed gradu celeritatis variari patet.

§.55. Celeritatis variatio cum impulſui debeatur (§.53.), vires corporum activas per conflictum modificari conſtat.

§.56. Cum itaque manente eadem maſſæ ſeu materiæ quantitate (§.49.), vis cum inertiæ (§.52.), tum motrix (§.55.) per conflictum modificetur, ut nunc major, nunc minor evadat; virium modificatio ab extenſione non pendet (§.32.) neque etiam ab eſſentia corporum, quæ ab illa reſultat (§.29.).

§.57. In conflictu corporum partes ſe ſe mutuo contingentes comprimuntur, id quod in corporibus mollibus ſenſui obvium eſt, in ceteris exinde colligitur, quod poſt impactum reſiliunt, manifeſto indicio, figuram vi elaſtica reſtitui. In corporibus poſt impactum reſilientibus preſſionem perinde ac in corporibus mollibus fieri, figuram vero vi elaſtica reſtitui, ſequenti experimento confirmatur. Pila aere inflata allidatur parieti vel tabulæ oleo illitæ: ubi reſilierit circellus in ſuperficie oleo infectus, major deprehendetur, quam pro contactu non impingentis. Obiter monemus, per *vim elaſticam* deſignari eam, qua compreſſa in ſtatum priſtinum reſtituuntur a vi comprimente liberata.

§.58. Atque adeo una liquet, in conflictu corporum elaſticitate præditorum partes compreſſas ſitui priſtino reſtitui, antequam corpora in ſe invicem impingentia a ſe invicem diſcedunt.

§.59. Quoniam corpus totum eadem celeritate progreditur, quin ſingulæ ipſius quantæcunque partes eadem celeritate moveantur, dubitari nequit.

§.60. Demonſtratu facile eſt, corpora A & B durante conflictu in eodem ſpatio veluti immota teneri. Nam in conflictu corpus B comprimit quaſdam partes corporis A

vi

vi rea-Fig. 2. ctionis, adeoque urget corpus A juxta directionem AH: quod cum contrariis directionibus ſimul moveri nequeat, ulterius juxta directionem B I progredi nequit. Sed nec corpus B ſecundum eandem directionem progredi valet, quamdiu juxta directionem AH reagit in corpus A, cum alias perinde contrariis directionibus una progredi niteretur, quod abſurdum. Corpora igitur A & B durante conflictu ſe ſe mutuo immota tenent in ſpatio, ubi ſe invicem impingunt.

§. 61. Duo corpora ſe ſe invicem in eodem ſpatio veluti immota tenere nequeunt, niſi eadem vi juxta directiones contrarias ſe ſe mutuo urgeant, cum nulla adſit ratio, cur vis unius prævaleat adverſus vim alterius; abſque ratione ſufficiente vero nil quicquam fieri poſſit (*§* 8. *Ontol.*): in altero caſu evidens eſt, fortiorem vim prævalere adverſus debiliorem. In conflictu itaque corpus A & B ſe ſe mutuo eadem vi urgent (*§.*60.), atque hinc manifeſta eſt *lex motus naturalis altera*, quod actiones, & reactiones corporum in conflictu ſint æquales.

§. 62. Qui difficultates nectunt circa hanc naturæ legem, non attendunt corpus A non omnem vim ſuam ad actionem in corpus B impendere, ſed non niſi eam partem, quæ ad hujus reſiſtentiam impenditur infringendam. Ita e. gr. equus trahens lapidem funi alligatum eam impendit vim in actionem, qua reſiſtentiam lapidis infringit, vi reſidua incedit ſecumque trahit lapidem.

§. 63. Quoniam corpora in conflictu, hoc eſt, durante actione & reactione in eodem ſpatio ſeſe veluti immota tenent (*§.*60.), cohærere quaſi atque unum corpus conſtituere intelliguntur. Unde celeritas ea ratione per utrumque diſtribuatur neceſſe eſt, ut utrumque eandem celeritatem acquirat & motum ſecundum eandem directionem.

§. 64. Ex principiis hactenus ſtabilitis demonſtrantur regulæ motus corporum vi elaſtica notabili deſtitutorum, quemadmodum videre licet in Elementis Mechanicæ Philoſophi.

§. 65. Quodſi corpora A & B in ſe invicem impingentia vi elaſtica inſtructa fuerint, celeritas per conflictum acquiſita modificatur per eandem. Etenim per conflictum parte in contactu comprimuntur, ſed vi elaſtica iterum reſti-

reſtituuntur (§.57.58.). Ponamus ex conflictu corpori utrique motum acquiri juxta directionem BI (§.63.). Dum vi elaſtica reſtitutio fit in corpore B, corpus A ſecundum directionem AH Fig.2. urgetur, atque adeo vis motus verſus I retardatur. E contrario patet, facta reſtitutione in corpore A motum verſus I accelerari. Quamobrem cum corpora abſoluto conflictu aliquo intervallo a ſe invicem diſtent, etiamſi juxta eandem plagam & eadem fere celeritate progrediantur vi experientiæ; omnia corpora aliquo elaſticitatis gradu gaudent.

§. 66. Vis elaſtica æquatur vi percuſſionis, qua partes corporum in ſe mutuo impingentium comprimuntur, alias enim compreſſio foret major; niſi reſiſtentia ex vi elaſtica orta preſſioni foret æqualis. Evidens inde eſt, quantitatem vis elaſticæ per conflictum ſeu quantitatem ictus determinari, perinde ac vim inertiæ (§.31).

§. 67. Quoniam actio corporis A in corpus B tanta eſt, quanta reactio corporis B in corpus A (§.61.); vires comprimentes utrinque æquales ſunt, conſequenter etiam vires elaſticæ, quibus partes compreſſæ corporum A & B reſtituuntur.

§. 68. His ex principiis derivantur regulæ motus corporum elaſticorum, juxta quas directio & celeritas in conflictu determinatur, ſeu vis activa corporum modificatur: quemadmodum denuo videre eſt ex Elementis Mechanicæ Philoſophi.

§. 69. Quæ de conflictu corporum hactenus demonſtrata ſunt, abunde docent, communicationem motus in conflictu corporum fieri ſucceſſive, adeoque non in inſtanti, ſed in tempore (§.62.*Ontol.*).

§.70. *Leibnitius* quidem alias adhuc propoſuit leges motus naturales, ex quibus perinde ac ex hactenus explicatis motus regulæ deduci poſſunt, veluti quod motus perpetuus mechanicus ſit impoſſibilis, quod effectus plenus ſit viribus cauſæ æqualis, quod in conflictu corporum eadem conſervetur virium quantitas &c. Enimvero leges iſtæ non eadem facilitate demonſtrari poſſunt: quin potius ex regulis motus vi principiorum hactenus explicatorum demonſtratis corollariorum inſtar deducuntur, aut per eas veritati conſentaneæ comprobantur.

§.71. Ceterum cum leges motus naturales, a quibus modificatio virium in conflictu corporum pendet, ex corporis eſſentia atque extenſionis notione minime fluant, quemadmodum ex antecedentibus patet; regulæ quoque non abſolute neceſſariæ ſunt, nec notione materiæ atque corporis eſſentiæ repugnat, ut leges motus ab his eſſent diverſæ.

§. 72. Quamobrem cum corpora vi naturæ agant & patiantur (§.39.42.), natura rerum ab abſoluta neceſſitate libera eſt (§.27.*Ontol.*).

C A P. IV.

De naturali & ſupernaturali.

§.73. Naturale dicitur, cujus ratio in eſſentia & natura corporum continetur, conſequenter, quod per ſtructuram organicorum & texturam mixtionemque inorganicorum atque regulas motus, juxta quas vires corporum modificantur, explicari poteſt (§.29.42. *Coſmol.* & §. 9. *Ontol.*).

§. 74. Si quid vero contingat, cujus ratio in eſſentia & natura corporum non continetur, vel quod eidem prorſus contrariatur, conſequenter, quod per ſtructuram organicorum & texturam mixtionemque inorganicorum atque regulas motus, juxta quas corporum vires modificantur, explicari nequit, id *Supernaturale* vocatur ſeu *Miraculum*.

§. 75. Miraculum eſſe poſſibile antecedentia loquuntur. Quoniam enim præter ea, quæ in hoc univerſo naturaliter actum conſequuntur, alia adhuc perinde ac ipſa poſſibilia ſunt (§.22.), legeſque motus non ſint neceſſariæ, ſed ſalva materia atque eſſentia corporum diverſæ eſſe queant (§.71.), haudquaquam repugnat, ut contra regulas motus in univerſo mutationes producantur juxta eas non ſubſecuturæ, vel etiam in eſſentia corporum rationem nullam habentes. Iſtiuſmodi igitur mutationes, conſequenter miracula (§.74.), poſſibilitatem intrinſecam habent (§.11.*Ontol.*). In Theologia autem naturali demonſtrabimus, quod nec extrinſeca poſſibilitate deſti-

tuan-

tuantur; cum per virtutem cauſæ primæ ad actum deduci queant.

§. 76. Quoniam miraculum actum conſequi nequit, niſi detur ens ab univerſo diverſum, cujus virtute ad actum deducantur poſſibilia in hoc univerſo naturaliter non determinata; evidens eſt ratio, cur miraculorum exiſtentiam negent athei, eademque cum *Spinoſa* in Tractat. Theol. Polit. c. 6. pag. 67. per effectus inſolitos interpretentur, quorum ratio ſeu cauſa naturalis ignoretur. Quamvis etiam hanc miraculorum notionem tueri debeant, quotquot immutabilem neceſſitatem in rebus naturalibus agnoſcunt ob dependentiam neceſſariam a cauſa prima ſive Deo, vel ex aliis etiam rationibus. Unde apparet, in concluſionibus conſentientes non ſemper in principiis conſentire.

§. 77. Notio miraculi illuſtratur motu indicis violento a cauſa externa, quemadmodum jam innuimus (§. 26.).

§. 78. In rerum natura effectus denuo fit cauſa alterius effectus (§. 16.). Quamobrem ſi quis effectus ſupernaturalis ſeu miraculoſus producatur, in cauſam abiens naturaliter, hoc eſt, eſſentiæ ac naturæ corporeæ conformiter (§. 41.), producet effectum alias in univerſo non ſubſecuturum, & ita porro per omne ſubſequens tempus.

§. 79. Quodſi ergo per miraculum non reſtituatur effectus, qui naturaliter ex cauſa aliqua ſecuturus erat miraculo non facto, ſeu effectu quopiam ſupernaturaliter in alium mutato; per omne ſubſequens tempus mundus differt ab eo, qui futurus fuerat, miraculo non patrato perinde ac ſitus indicis in horologio per violentiam ... moti vel retroacti per omne tempus, quo motus ...nuatur, diverſi ſunt ab iis, qui futuri fuerant ... motu violento abſente, niſi ſimili motu index ſitui ... ſtituatur, quem eo tempore habiturus erat ex horo... motu.

§. 80. Nugantur, qui hinc arguunt ... loſophum affirmare, quod corporum mundi totali ... ſitus per miraculum in partiali patratum mutet...

§. 81. Miraculum igitur agnoſcitu[r] ... defectu cauſæ naturalis (§. 73. 74. *Coſmol.* & § ... *Ontol.*). Atque hæc eſt ratio, cur pro miracu[lo] ... putet vulgus, ſi quid inſoliti accidit, cujus ca[uſa] ... latet.

2 §. 82.

§. 82. Quodſi miraculo locus ſit ex defectu cauſæ remotæ, tum quidem ægre a nobis agnoſcetur, cum in cauſis proximis plerumque noſtra rerum naturalium cognitio terminetur: quæ etiam ratio eſt, cur nexus rerum in univerſo vulgo non agnoſcatur (§.10.).

§. 83. Obiter notamus, miracula in ſacris relata arguere defectum cauſæ naturalis proximæ: cujus quidem ratio infra in Theologia naturali patebit.

§. 84. Motus, qui juxta regulas motus non conſequitur, non eſt naturalis, ſed miraculoſus (§.74), quoniam nimirum vis motrix aliter, quam rerum fert natura, modificatur. Sed per regulas motus nulla fit communicatio motus ſine reactione mobilis ſeu corporis, quod movetur (§.61.). Ergo motus corporis, qui ſine reactione conſequitur, non eſt naturalis, ſed miraculoſus. Eodem modo liquet, naturaliter non moveri corpus ſine percuſſione.

CAP. V.

De Elementis.

§.85. MUndus ex compoſitis tamquam partibus componitur (§.11.). Quodſi eorum particulas quantumlibet exiguas microſcopio ſubjiciamus, eas adhuc ex partibus aliis minoribus, quæ nec oculo armato diſcerni poſſunt, componi obſervamus. V.gr. Particulæ minutiſſimæ auri per exquiſitiſſima microſcopia ſunt aurum, conſequenter cum aurum ſit corpus ex aliis ſimplicioribus maſſis mixtum, quantumlibet exigua auri particula ex aliis particulis miſcibilium componitur. Neque vero in hac particularum diviſione in alias minores progredi licet in infinitum, ita ut partes minores in infinitum componerentur ex aliis minoribus, cum ita ad ſufficientem compoſitionis rationem non perveniremus, eadem ſemper quæſtione reſidua, unde vero partes illæ minores ortum trahant, quanto quanto intervallo progreſſus fueris. Vi igitur principii rationis ſufficientis (§.8. *Ontol.*), admittenda ſunt ſimplicia partibus carentia (§.71. *Ontol.*), unde partes compoſito-

ſitorum tandem ortum trahunt. Eodem modo hic argumentamur, quo ab exiſtentia cauſarum contingentium ſeriei argumentamur ad cauſam primam neceſſariam.

§. 86. Hæc entia ſimplicia, unde compoſitorum partes ortum trahunt, ſeu compoſitorum principia (§.93. *Ontol.*), dicuntur *Elementa*.

§. 87. Elementa igitur magnitudine, extenſione, figura, motu inteſtino, carent, nec ſpatium replent, atque a compoſito prorſus differunt (§.72. *Ontol.*).

§. 88. A vero igitur aberrant, qui elementis proprietates compoſitorum affingunt.

§. 89. Quamobrem exigua corpuſcula, ex quibus tanquam partibus, majora componuntur, pro elementis perperam a Philoſophis corpuſcularibus venditantur.

§. 90. Elementa iſta aut ſimilia ſunt aut diſſimilia. Quodſi ſimilia forent, diſcrimine intrinſeco deſtituerentur (§. 23. *Ontol.*), adeoque nulla foret ratio, cur hoc potius ordine ſeſe invicem exciperent, quam alio (§.9. *Ontol.*), conſequenter permutatione facta idem compoſitum inde reſultans perſiſtere valeret. Sed cum ſine ratione ſufficiente nil eſſe poſſit (§. 8. *Ontol.*), neceſſe eſt, ut ſingula elementa ſint diſſimilia, atque adeo diſcrimen intrinſecum admittant (§. 23. *Ontol.*).

§. 91. Haud abſimili modo de compoſitis ſeu corporibus patet, in eodem univerſo duo ſimilia nec eodem tempore, nec diverſis temporibus exiſtere poſſe: id quod a *Leibnitio* jam notatum. Demonſtrationem vero aliam ſuperaddit Philoſophus a contingentium actus determinatione petitam. Contingentis ſcilicet actus cum naturaliter non niſi per aliquod univerſum determinetur (§. 17.); duo corpora ſimilia producta ſupponerent eundem prorſus rerum ordinem per tempora antecedentia (§.5.); id quod, utpote experientiæ contrarium, abſurdum (§. 14. *Ontol.*).

§. 92. De omnimoda loquimur ſimilitudine: quæ enim in quibuſdam differunt, non ſimilia ſunt (§.23. *Ontol.*). Obiter hoc monemus ad arcendas exceptiunculas hominum de rebus non ex notionibus judicantium.

§. 93. Impoſſibilitatem actus ſimilium in eodem univerſo *Leibnitius* in apricum produxit ſub nomine *Princi-*

pii indiſcernibilium & foliorum ejuſdem arboris experimento comprobavit Epiſt. 5. §. 4. p. 94. controverſia cum celebri Anglo, *Samuele Clarckio*, agitatæ.

§. 94. Quoniam rerum materialium ultimum principium ſunt elementa (§. 86.), ultimas quoque rationes eorum continent, quæ in rebus materialibus locum habent (§. 93. *Ontol.*). Atque adeo a diverſitate elementorum tandem omnis in compoſito diverſitas emanat (§. 90.), conſequenter ubi compoſita ſive corpora ab his, quæ exiſtunt, debent eſſe diverſa, ibi diverſa quoque elementa exiſtant neceſſe eſt: quod eſt magnum principium ad demonſtrandam creationem univerſi ex nihilo.

§. 95. Arcetur igitur materia primigenia, quam per modum maſſæ uniformis, ſeu partibus ſolo numero & loco differentibus conſtantis & inſtar Vertumni in quaſlibet figuras mutabilis fingunt.

§. 96. Quodſi igitur cogitemus, omnia univerſi ſpatiola, quantumvis minima, tempuſculo, quantumvis minimo, aliter aliterque repleri, quin maximam rerum in univerſo varietatem ſtupeamus, fieri nequit.

§. 97. Elementa diſſimilia ſunt (§. 90.), & ejuſdem tamen generis (§. 11. *Log.*), tanquam rerum materialium principia (§. 86.), Entia igitur infinita eſſe nequeunt, ſed finita (§. 81. *Ontol.*).

§. 98. Vim adeo habent, qua ſtatus intimus continuo mutatur, ea quidem lege, ut præſens rationem contineat ſequentis (§. 82. *Ontol.*). Quamobrem cum conſtanter diſſimilia ſunt (§. 90.), quovis momento in cujuslibet ſtatu obſervari quidpiam datur, quod in altero haud continetur (§. 23. *Ontol.*).

§. 99. Cum ratio ſufficiens adeſſe debeat, cur quovis momento quodlibet elementum hoc vel iſto modo cum ceteris exiſtat (§. 8. *Ontol.*); in ſpatio autem ob partium uniformitatem (§. 51. *Ontol.*) & per eandem rationem in tempore (§. 52. *Ontol.*), iſtiuſmodi ratio reperiri nequit; quærenda erit in interno elementorum ſtatu (§. 98.): quæ conſpirant cum effato, quod omnis diverſitas in compoſito emanet ex diverſitate elementorum, ſive compoſita ut in quiete in ſtatu momentaneo ſpectes, ſive variata per motum.

§. 100.

§. 100. Cum hoc pacto elementa inter ſe conſentiant, ita ut ſtatus unius ſit veluti interpres ſtatus alterius (§. 99.), in compoſito hinc enaſcitur perfectio (§. 44. *Ontol.*). Cum porro compoſita perinde ac elementa inter ſe connectantur, ita ut ratio ſtatus unius contineatur in altero (§. 8.), non minus eadem inter ſe conſentiunt, atque ita enaſcitur totius univerſi perfectio (§. 44. *Ontol.*).

§. 101. Qualis illa vis ſit, qua continuo ſtatus elementorum internus variatur, nondum ſatis conſtat. Equidem *Leibnitius* elementis rerum materialium perinde ac ſubſtantiis ſimplicibus ceteris vim percipiendi tribuit, ita ut univerſum repræſentent obſcure, ſibi minime eorum conſcia, qui repræſentant, atque omnes ſubſtantias ſimplices *Monades* appellat, ſed cum ſic nondum appareat, quomodo ex elementis tanquam ſubſtantiali rerum materialium vis motrix in compoſitum derivetur, *Leibnitio* nondum ſubſcribit Philoſophus.

§. 102. Quoniam modus coexiſtendi cum ceteris in unoquoque elemento per id determinatur, quo unoquovis momento a ceteris intrinſece differt (§. 99); uniuſcujuſque modus coexiſtendi cum ceteris ab alio quocunque differt, atque adeo unum extra alterum exiſtit (§. 49. *Ontol.*), conſequenter omnia ſimul ſpatium replent (§. 50. *Ontol.*).

§. 103. Patet adeo, quod ex ſimplici enaſcatur compoſitum: ceſſant autem difficultates, quod ſubſtantiæ ſimplices, quas elementa concipimus, differant a punctis *Zenonicis*, quæ tanquam puncta mathematica imaginamur, quorum unum ab altero non differt, nec intrinſece quidpiam habet, quo ejus ab altero contiguo inſeparabilitas foret manifeſta, & quod alterius contiguitatem exigat.

§. 104. Cum exquiſitiſſima microſcopia, quibus objecta mirum quantum! augentur, in naturaliter mixtis non detegant mixti particulas (§. 85.), ut elementorum rationem a poſteriori indagemus, fieri ſane nequit (§. 86.). Inde tamen nil incommodi in Phyſicam redundat, quoniam phænomenorum tantum in ſenſus incurrentium rationes proximas inveſtigamus, nec de ultimis

timis ex natura elementorum derivandis (ſ.94.) ſolliciti ſumus.

ſ. 105. Interea in Metaphyſicis, ubi de primis rerum principiis ſolliciti ſumus, ad talia attendendum eſt, ut ex Phyſicis conceptus chimærici proſcribantur.

ſ. 106. Hinc in explicandis corporum viribus acquieſcimus in fluidis ſubtilibus, quæ ipſorum poros replent, veluti dum vim gravitatis & vim elaſticam in phyſicis concipimus: atque in diviſione materiæ in corpuſculis ſubſiſtimus, in minimis corpuſculis cohæſionem a motu conſpirante, qui fit ſecundum contrariam directionem eodem celeritatis gradu; in majoribus etiam a figuris derivamus.

CAP. VI.

De perfectione, & ordine univerſi, curſuque naturæ.

ſ. 107. CUm perfectio entis conſiſtat in conſenſu in varietate rerum, hic vero inde æſtimetur, quod ſingularum rationes tandem in rationem generalem aut plures una reſolvantur (ſ44.*Ontol.*); mundus vero ſit rerum mutabilium cum ſimultanearum tum ſucceſſivarum inter ſe connexarum congeries (ſ.5.), ita ut prius contineat rationem cur ſequatur poſterius (ſ.8.); perfectio mundi in eo conſiſtit, quod rationes iſtæ particulares tandem in rationes generales communes reſolvantur, atque mundus ideo perfectionis capax, quatenus res in eodem occurrentes inter ſe connexæ, hoc eſt, a cauſis finalibus atque efficientibus pendent (ſ.10.).

ſ. 108. Ob infinitam autem rerum varietatem, quam comprehendere ſupra vires noſtras poſitum eſt (ſ.96.), fieri nequit, ut perfectionem totius, quod exiſtit, univerſi comprehendamus.

ſ. 109. Quodſi ergo ex parte judicare volueris de toto, fieri ſane poteſt, ut a veritate aberres, cum in parte ſubinde admittenda ſit imperfectio ob perfectionem totius (ſ.47.*Ontol.*).

ſ. 110. Immo ex eadem ratione contingit, ut nobis impo-

imponamus, ſi tantum de corporum atque ſtatus noſtri perfectione in ſingulari judicare voluerimus.

§. 111. Quoniam autem omnis perfectio ſuis nititur regulis, unde æſtimatur (§.46. *Ontol.*), mundi quoque perfectio regulas habeat neceſſe eſt, quibus continetur. Iſtiuſmodi regulæ ſunt leges motus naturales (§.47.61.70.), danturque aliæ complures, veluti: naturam agere via breviſſima, in natura nil fieri per ſaltum.

§. 112. Cum ex regularum conflictu exceptio oriatur, unde imperfectio in partem redundat (§.47.), in univerſo autem perfectio ſuas quoque habeat regulas (§.111.); patet ratio, unde imperfectiones in partibus univerſi ſubinde reſultant, veluti cur monſtra generentur, cur extraordinariæ tempeſtates ingruant &c. Optica rem præſentem egregie illuſtrat, ubi ſalvis iiſdem regulis objecta diverſa eodem modo in oculo repræſentantur, adeoque remota vel nimis exigua imperfecte.

§. 113. Facile autem apparet, mundum eſſe perfectiorem, ubi exceptiones rariores, major rerum conſentientium varietas & rationum generalium numerus major (§.48. *Ontol.*).

§. 114. In mundo perfecto coexiſtentia & ſucceſſio rerum variarum rationibus generalibus (§.107.), adeoque eodem modo determinatur, conſequenter in modo, quo res juxta ſe invicem collocantur, vel ſe invicem ſequuntur, adeſt ſimilitudo (§.26. *Ontol.*). Eſt igitur in univerſo ordo (§.42. *Ontol.*): qui cum ex perfectione reſultet, regulis quoque nititur, quæ ex perfectionis regulis deducuntur.

§. 115. Leges motus ſunt regulæ perfectionis univerſi (§.111.), ex legibus motus autem derivantur regulæ conflictus (§.43.); regulæ adeo conflictus ſunt ex illarum numero, quibus continetur *Ordo naturæ*. Quoniam autem præter leges motus aliæ adhuc regulæ perfectionis univerſi dantur (§.111.); dubio caret, plures quoque præter regulas motus eſſe regulas ordinis naturæ. Et ſane conſtat ex recentiori Aſtronomia, eſſe regulas motus, juxta quas corpora mundi totalia, ipſi etiam Cometæ in ſpatiis cœleſtibus moventur, a *Keplero* inventas, quæ veluti Leges atque Jura poli ſpectandæ.

§. 116.

§. 116. Quoniam regularum rationes in rationes generales communes tandem reſolvuntur (*§.* 114. 107.); ordo naturæ perfectus eſt (*§.* 44. *Ontol.*). Etſi enim regulæ conſtantes, juxta quas res variæ juxta ſe invicem collocantur, vel ſe invicem ſubſequuntur, ordinem pariant (*§.* 41. *Ontol.*); earum tamen conſenſus, ſeu dependentia ab iisdem rationibus generalibus demum perfectionem largitur (*§.* 44. *Ontol.*): id quod notandum eſt, ne ordinem cum perfectione confundamus, quæ ab illo diverſa de eodem prædicatur.

§. 117. Eventus in univerſo naturales per eſſentiam corporum atque regulas motus determinantur (*§.* 73.), atque adeo ſecundum naturæ ordinem conſequuntur (*§.* 115.). Eventuum igitur eſſentiis corporum atque regulis motus conformis conſecutio *Naturæ curſus* appellatur.

§. 118. Miracula cum per eſſentiam corporum atque regulas motus non conſequantur (§. 74.), ſunt non contra quidem, ſed ſupra curſum naturæ.

FINIS COSMOLOGIÆ GENERALIS.

IN-

INSTITUTIONES PSYCHOLOGIÆ.

PROLEGOMENA.

METAPHYSICÆ PARS TERTIA.

§. 1. Pſychologia eſt Scientia animæ, ſeu ea pars Metaphyſicæ, quæ de anima agit.

§. 2. Dividit eam Philoſophus in partes duas, quarum alteram *empiricam*; alteram *rationalem* vocat.

§. 3. *Pſychologia empirica* eſt Phychologiæ pars, ubi traduntur, quæ de anima a poſteriori innoteſcunt.

§. 4. *Pſychologia rationalis* eſt Pſychologiæ pars altera, qua rationes eorum redduntur, quæ de anima in parte empirica annotantur.

§. 5. Pars itaque empirica præcedit rationalem (§. 3. 4.), atque adeo illa prior eſt, hæc poſterior, & ex principiis rationalis theſes empiricæ inſtar concluſionum deducuntur.

§. 6. Cum pars empirica contineat concluſiones, pars rationalis demonſtrationes (§. 5.), illa Logicæ atque Philoſophiæ practicæ, præſertim Ethicæ principia ſuppeditat, hæc autem in illas diſciplinas nullo modo influit.

§. 7. Quoſi adeo vel maxime in rationali veritas acu non tangatur; nullum tamen hinc damnum Logicæ atque Philoſophiæ practicæ, Ethicæ nimirum atque Politicæ, metuendum.

PSY-

PSYCHOLOGIA EMPIRICA:

SECTIO I.

CAPUT UNICUM.

De exiſtentia animæ ſeu mentis.

§. 8. Quilibet experitur, ſe ſui aliarumque rerum extra ſe conſcium eſſe (§.52. *Log.*): id quod a nemine in dubium vocari poteſt, cum dubitando confirmetur. Unde enim noſti, te dubitare, niſi fueris conſcius? Cum vero exiſtat, qui ſui aliarumque actu conſcius exiſtit; quin nos exiſtamus, dubitari nequit.

§. 9. Nititur adeo exiſtentiæ noſtræ cognitio ſequenti ſyllogiſmo:

Quodcunque ens ſui ipſius aliarumque rerum extra ſe actu conſcium eſt, illud exiſtit.

Atqui Nos noſtri aliarumque rerum extra nos actu conſcii ſumus.

Ergo nos exiſtimus.

§. 10. Quoniam hujus ſyllogiſmi major eſt principium rationis evidens, ex eorum numero, quæ axiomata vocantur (§.32. *Log.*), minor autem experientia clara, ſeu judicium intuitivum eadem nixum (§.54. *Log.*), eadem evidentia, qua exiſtentiam noſtri intuemur, etiam cognoſcitur, quod per ſyllogiſmos infertur, quorum præmiſſæ ſunt propoſitiones evidentes, vel judicia intuitiva experientiis claris ſuperſtructa; conſequenter, quod demonſtratur (§. 50. *Log.*).

§. 11. Cum veritates geometricæ demonſtrentur, eadem evidentia cognoſcuntur, qua exiſtentia noſtra nobis innoteſcit, ut adeo mirum non ſit, quod aſſenſum nemo iſtis denegare poſſit, quamprimum intelliguntur.

§. 12. Normam itaque habemus, ad quam exigere licet, utrum aliquid eadem conſtet evidentia, qua exiſtentiæ noſtræ cognitio claret, nec ne.

§. 13.

§. 13. Ens illud, quod in nobis ſui & aliarum rerum extra nos conſcium, *Anima* ſive *Mens* appellatur. Unde animam exiſtere evidens eſt (§.8.).

§. 14. Animæ ergo exiſtentiam ante cognoſcimus, quam corporis. Sed quid illa ſit, ſuo demum loco explicatur.

SECTIO II.

De facultate cognoſcitiva.

CAP. I.

De facultatis cognoſcitivæ parte inferiori.

§. 15. EX uſu loquendi dicimur *cogitare*, quando nobis conſcii ſumus ſive ejus, quod in nobis contingit; ſive eorum, quæ nobis tanquam extra nos exhibentur.

§. 16. Quatenus mens objectum ſibi repræſentat, illud *percipere* dicitur: quatenus vero hujus perceptionis ſibi eſt conſcia, ſtylo *Leibnitiano* eidem *adperceptio* tribuitur. Objectorum repræſentationes vocantur etiam *Ideæ*.

§. 17. Cogitatio itaque cum perceptionem, tum adperceptionem involvit (§.13.14.).

§. 18. Differunt perceptiones vel formaliter, vel materialiter, hoc eſt, tum quoad modum repræſentandi, tum quoad objecta, quæ repræſentant.

§. 19. Nimirum ſi perceptiones formaliter conſiderentur, vel claræ ſunt, vel obſcuræ, & claræ porro vel diſtinctæ, vel confuſæ.

§. 20. *Clara* dicitur *perceptio*, ſi rem repræſentatam ab aliis diſtinguimus: *obſcura* autem, ſi minus.

§. 21. *Claritas* ergo ab obſervato diſcrimine in varietate: *obſcuritas* a defectu diſcriminis in varietate obſervati pendet.

§. 22. Clariora igitur nobis evadunt, in quibus plura, quam ante diſtinguimus.

§. 23. Si ea, quæ in objecto diſtinguimus, & per quæ ipſum ab aliis diſcernimus, aſſignare valeamus, tum per-

perceptio vocatur *diſtincta* : in caſu oppoſito *confuſa* appellatur.

§. 24. Diſtincta igitur perceptio enaſcitur ex claritate perceptionum partialium, ex quibus componitur.

§. 25. Sumus itaque *in ſtatu perceptionum diſtinctarum*, ſi perceptiones rerum una repræſentatarum partiales fuerint claræ, etſi confuſæ, hoc eſt, ſi perceptio totalis fuerit diſtincta (§. 24.).

§. 26. E contrario *in ſtatu perceptionum confuſarum*, ſi perceptiones partiales, conſequenter & totales, fuerint obſcuræ (§. 21.).

§. 27. *Facultatis cognoſcitivæ pars inferior* eſt, quæ objecta confuſe & obſcure repræſentat; *ſuperior* autem, quæ eadem diſtincte repræſentat.

§. 28. Materialiter differunt perceptiones, quatenus objecta, quæ repræſentantur, vel ſunt præſentia ſenſibus, vel abſentia.

§. 29. Perceptiones, quarum ratio continetur in organis corporis noſtri, dicuntur *Senſationes*; organa vero corporis, in quibus ratio iſta continetur, vocantur *organa ſenſoria*. Et facultas percipiendi objecta externa mutationem organis ſenſoriis inducentia *ſentiendi facultas* ſeu *ſenſus* appellatur.

§. 30. Cum quinque iſtiuſmodi organa in corpore humano diſtinguantur, *oculus* ſcilicet, *auris*, *naſus*, *lingua* & *papillæ*, ac *fibrillæ nerveæ* per totum corpus diſperſæ; quinque etiam numerantur ſenſus, *viſus* nimirum, *auditus*, *olfactus*, *guſtus*, & *tactus*, quorum definitiones ſingulares ad ductum generalis, modo traditæ (§. 29.), facile formantur.

§. 31. Evidens autem eſt, ſenſationes ad animam referri, non quatenus mutationes in organis ſenſoriis accidunt, ſed quatenus objecta percipimus, quæ iſtas mutationes inducunt.

§. 32. Differunt autem ſenſationes gradu claritatis, ita ut una alteram obſcuret, omni adperceptione prorſus ceſſante (§. 16.). Quemadmodum enim Optici dudum inſtar axiomatis ſumpſere, lumen majus obfuſcare minus, lumen e. gr. Solis, lumen ſtellarum; ita ſimiliter ſonus major impedit minorem, odor major tollit minorem.

§. 33.

§. 33. Nulla animæ poteſtas competit in ſenſationibus quicquam immutandi, v. gr. non ab ipſa pendet, quale lumen Solis percipere velit. Forma illarum ab arbitrio animæ minime pendet, v. gr. anima efficere nequit, ut dulcedinem percipiat, dum lingua tangit amarum.

§. 34. Neque in poteſtate animæ poſitum eſt, utrum velit ſentire, nec ne, dum objecta externa in organa ſenſoria rite conſtituta agunt, v. gr. num velit oculis apertis videre objectum, quod radios in eosdem immittit; num velit audire ſonum, qui in aures illabitur; num velit percipere odorem objecti, cujus effluvia odorifera cum aere in nares attrahuntur.

§. 35. Eſt tamen animæ aliqua poteſtas impediendi ſenſationes, quatenus organa ſenſoria avertere poteſt ab objectis, ne in ea agant, v. gr. a viſibili, ne radii illabantur in oculum, aut objectis viam præcludere, ne ad organum pertingant, v. gr. aures vel naſum digitis obturare, ne ſonus in illas illabatur, ne effluvia odorifera in hunc ingrediantur.

§. 36. Objectorum, quæ ſenſibus percipimus, reproducere valemus perceptiones, illis licet abſentibus. Et facultas producendi perceptiones rerum abſentium facultas *imaginandi* ſeu *imaginatio* appellatur.

§. 37. Facilius autem ea imaginamur, quorum perceptiones ſenſuales ſunt diſtinctæ, quam quæ confuſe percipimus, dum ſentimus. E. gr. Figuras & magnitudinum rationes diſtincte percipimus, colores vero confuſe (§. 23). Sed notum eſt, nos facilius imaginari figuras & magnitudines, quam colores: id quod faciem Solis imaginari conantium exemplo apparet.

§. 38. Accidit hinc, ut imaginatio nonſingula clare ſatis repræſentet, quæ ad objectum pertinent: unde enaſcitur harum perceptionum obſcuritas quædam, qua objecta, quæ imaginamur, diſtinguimus ab iis, quæ ſentimus. Senſatio ob majorem gradum claritatis obfuſcat imaginationem.

§. 39. Quemadmodum autem ſenſatio minus clara clarior apparet, clariori abſente, v. gr. lumen lunæ clarius videtur, abſente lumine ſolari; ita ſimiliter perceptiones, quas producit imaginatio, clariores apparent ſenſationibus ceſſantibus, veluti in ſomno experimur.

§. 40.

§. 40. Atque ea eſt ratio, cur his perceptionibus claritatem conciliaturi oculos claudamus, & cur vires imaginationis majores deprehendantur in tenebris, & abſentibus objectis, quæ præter oculum reliqua organa ſenſoria feriunt.

§. 41. Certam autem ad regulam ſe attemperat imaginatio. Nimirum *ſi quæ ſimul percepimus, & unius perceptio denuo producatur, ſive ſenſuum ſive imaginationis vi, imaginatio producit & perceptionem alterius*, ſeu, quod perinde eſt, *perceptio præterita integra recurrit, cujus præſens continet partem*. Maximi hæc regula per omnem philoſophiam momenti eſt, quemadmodum in progreſſu patebit. Vocabimus eam *Legem imaginationis*.

§. 42. Claret hinc ſomniorum ratio, quæ a ſenſatione nondum expergefacti ortum trahunt, & ab imaginatione juxta legem ipſius continuantur.

§. 43. Tendit autem imaginatio non modo ad olim percepta, ſed etiam vires ſuas exercet circa alia, quæ ſenſu nondum percepit, dum vel abſque ratione ſufficiente olim percepta dividimus & componimus, v. gr. dum equum alatum, hominem pedibus equinis &c. imaginamur; vel dum duce principio rationis ſufficientis ideam objecti effingimus, v. gr. dum ideam ædificii juxta regulas architectonicas concipimus.

§. 44. Prior imaginandi modus dicitur *facultas fingendi*, & ideæ, quæ eo producuntur, *figmenta* audiunt; ubi tamen notandum eſt, fingentibus ſæpiſſime prodire figmentum diverſum ab eo, quod intenderant, cujus ratio ex lege imaginationis haud difficulter liquet (§. 41.).

§. 45. Poſteriori imaginandi modo nititur ars inveniendi architectorum. Utuntur arte ex eodem fonte derivata, qui ſermones ſacros ex Poſtillis, quæ dicuntur, & Concordantiis exſcribunt; qui ex pluribus libris collecta in unum volumen compingunt librum conſarcinaturi & tyrones artis oratoriæ ſolutæ & ligatæ in conficiendis Orationibus & Poematibus.

§. 46. Habemus quoque facultatem ideas reproductas recognoſcendi, quod eædem ſint, quas antea jam habuimus, v. gr. nos jam videre hominem, quem jam ante vidimus, vel hominis alias viſi, etſi nunc abſentis,

tis, imaginem oculis noſtris oberrare. Atque hæc facultas eſt proprie illud, quod *Memoriam* appellamus.

§.47. Equidem vulgo memoriam imaginantur veluti quoddam idearum receptaculum, in quo condantur, & unde rerum uſu exigente denuo promantur, atque talia fingentes reproductionem idearum ad memoriam quoque referunt: enimvero hoc modo memoriam ab imaginatione non ſatis diſtinguunt (§.36.), & uſu loquendi non inhærent, cum non dicamus memoriam habere ejus, quod, ubi nobis denuo occurrit, an jam ante viderimus, nec ne, ignoramus.

§.48. Ratio autem, cur meminerimus, ideam objecti vel abſentis vel præſentis eſſe eam, quam jam ante habuimus, in ea poſita eſt, quod nunc in alio ordine quam ante contineatur. Quamobrem quæſiti, unde conſtet, nos perceptionem iſtam jam ante habuiſſe, v. gr. nos videre hominem jam ante viſum, reſpondemus, nos eundem hoc vel in illo loco vidiſſe. Nimirum dum videmus hominem, imaginatio producit ideam hominis & loci, ubi eum vidimus, ſimul (§.41.). Non autem hic tantum ſpatii habetur ratio, ſed etiam temporis, ob idearum in imaginatione ſucceſſionem ab ipſius lege pendentem (*§. cit.*).

§.49. Facile autem memoriæ mandantur, quæ vel diu intuemur, vel ſæpius percipimus, vel frequenter repetimus.

§.50. Contrariæ rationes ſunt *oblivionis*, quæ memoriæ defectus eſt, adeoque impotentia ideam denuo oblatam recognoſcendi, vel eam reproducendi. Etſi enim impotentia reproducendi perceptionem imaginationis defectus ſit (§.36.), cum eo tamen defectus recognoſcendi eandem neceſſario cohæret, atque adeo ad oblivionem una refertur, nec nomine peculiari inſignitur.

§.51. Fieri ſubinde ſolet, ut idea ab imaginatione reproducta ſit obſcura adeoque non ſufficiat ad rem repræſentatam recognoſcendam (§. 20.). Atque tum dicimus, nos non ſatis recordari, num eam jam ante habuerimus. Quodſi imaginatio ideam prorſus reproducere nequeat, tum quidem dicimus, nos rei per eam repræſentatæ prorſus non recordari, etſi alii, qui ejus memoriam habent,

illud aſſeverent. Tum vero vi legis imaginationis (§.41.) diſtinguimus cum cura, quæ in præſenti perceptione continentur, ut ſuccurrat ex olim perceptis, quod vi ejusdem legis tandem ideam deſideratam eamque ſatis claram ſiſtat, vel alii in memoriam nobis revocant, quæ in perceptione præterita totali præter eam una continebantur. Atque hæc mediata perceptionum præteritarum reproductio cum memoria copulata *Reminiſcentia* appellatur.

§. 52. Memoria autem & imaginatio ſuis gaudent gradibus, qui vel a multitudine perceptionum una reproductarum, vel a facilitate easdem memoriæ mandandi (§.36.47.49.) pendent.

§. 53. Inde eſt, quod vires imaginationis atque memoriæ extendere liceat, accedente exercitio, cujus illuſtre præbet exemplum Mathematicus celeberrimus *Joannes Vvalliſius*, qui in tenebris nocturnis ex numero prægrandi, quem ſola imaginationis & memoriæ vi præſentem retinuit, radicem quadratam 27. notarum extraxit. Huc etiam pertinet *Ars Mnemonica* memoriam artificialem parandi, cujus ratio ex imaginationis, & memoriæ legibus (§.41. 49.) derivanda.

C A P. III.

De facultatis cognoſcitivæ parte ſuperiori.

§.54. A Confuſa perceptione ad diſtinctam non per ſaltum progreditur mens noſtra, ſed per gradus. Quamobrem cum facultatis cognoſcitivæ partem ſuperiorem expoſituri docere teneamur (§.27.), quænam circa cognitionem diſtinctam obſerventur, ſingulos iſtos gradus intermedios annotari convenit.

§. 55. Deprehendimus in anima facultatem efficiendi, ut in perceptione totali partialis quædam clarior evadat ceteris, & claritate ſua ceteras veluti obfuſcet (§.32.). Dum hominem intuemur, efficere poſſumus, ut majorem claritatem habeat perceptio oculorum, quam aliarum corporis partium; dum ſimul videmus objecta præſentia atque loquentis verba audimus, caloremque aeris

am-

ambientis ſentimus, efficere poſſumus, ut verborum loquentis nobis magis conſcii ſimus, quam vel objectorum in oculos incurrentium, vel caloris ab aere ambiente pendentis. Atquæ hæc facultas *Attentio* ſalutatur.

§. 56. Attentionem continuo exercitio intendi poſſe conſtat: cujus rei exemplum offert *Archimedes* in meditationibus ſuis geometricis ita ad rem attentus, ut militem in conclave irruentem non agnoſceret. Impeditur autem attentio cum a ſenſibus, tum imprimis ab imaginatione, ſi ſenſationes multum habeant claritatis, atque perceptiones ab imaginatione reproductæ cum affectibus conjungantur.

§. 57. Quodſi attentionem noſtram ſucceſſive in aliis aliiſque partibus perceptionis totalis defigamus atque perceptionum partialium inter ſe collatarum diverſitatem aut ſimilitudinem intueamur; ſuper re percepta *reflectimus*.

§. 58. Dum ſuper re percepta reflectimus atque beneficio memoriæ (§. 46.) certi reddimur, nos perceptiones rerum ejuſdem ſpeciei imaginationis vi reproductas (§. 36.) jam ante habuiſſe, eaſque cum præſentibus comparantes earundem ſimilitudinem intuemur; *notiones* ſpecierum *univerſales* acquirimus (§. 11. *Log.*), quæ *cognitionis univerſalis* prima fundamenta ſunt. Nam per *notiones* proprie deſignamus repræſentationes generum, ſpecierum, atque individuorum.

§. 59. Eadem vero reflexione pervenimus ad notiones diſtinctas (§. 7. *Log.*), ut adeo pateat, quinam ſit tranſitus a cognitione ſingulari ad univerſalem (§. 58.), & a confuſa ad diſtinctam.

§. 60. Facultas res diſtincte repræſentandi, quam ſuperiorem facultatis cognoſcitivæ partem appellavimus, *Intellectus* fert nomen; unde intellectus a ſenſu atque imaginatione (§. 29. 36.) formaliter, ſeu modo repræſentandi differt.

§. 61. Dantur autem notionum diſtinctarum gradus. Major nempe gradus adeſt, ſi in partibus, quas in perceptione totali diſtinguimus, plures partes diſcernimus, quam ſi pauciores. Quodſi notio varietatem tantum involvat, quæ tanquam varia diſtinguuntur, partium in-

 ſtar

ſtar conſiderantur. Atque hoc ipſo continetur *notionum diſtinctarum* in alias ſimpliciores continuata *analyſis*.

§. 62. Hinc intellectui tribuitur *profunditas*, quæ eſt facultas notiones diſtinctas in alias ſimpliciores continuo reſolvendi, atque tanto major eſt, quo longius analyſin continuare licet.

§. 63. Differt autem profunditas ab *Acumine*, quod eſt facultas multa in eodem objecto diſtinguendi, atque adeo cum profunditate conjunctum acumen illam reddit perfectiorem.

§. 64. Quoniam diſtincta cognitio ad intellectum, confuſa ad ſenſus & imaginationem refertur (§.60.), intellectus a ſenſu atque imaginatione prorſus liber, ubi notio nil confuſi atque obſcuri involvit: quo in caſu *purus* appellatur.

§. 65. Etſi autem intellectus noſter nunquam prorſus purus deprehendatur, cum notionum analyſis nunquam a nobis ad finem perducatur; intellectum tamen purum non eſſe mathematicorum figmentum (§.64.) evidens eſt, & in Algebra occurrunt exempla ad eum prope accedentia, ubi formulas componimus ex ſignis, quæ, quod notio involvit, diſtincte repræſentant, & ab imaginibus ſenſui atque imaginationi propriis ſejungunt.

§. 66. Quando ea, quæ in perceptione diſtinguimus, tanquam a re percepta ſejuncta intuemur; *abſtrahere* dicimur, & eatenus menti *facultas abſtrahendi* tribuitur, quæ etiam locum habet, ubi ea, quæ ſimilitudinem individuorum vel ſpecierum abſolvunt, a ceteris, quæ rebus vel notionibus inſunt, veluti ſejuncta ſpectamus.

§. 67. Quoniam vero actu ſeparari nequeunt, quæ in ideis rerum continentur; tum res ipſas, tum quæ in iis diſtinguimus, verbis tanquam ſignis (§.19. *Log.*) deſignamus, atque ita citra confuſionem exhibentur, quæ ad unamquamque notionem diſtinctam pertinent.

§. 68. Hinc duplex naſcitur cognitionis diſcrimen. Aut enim ipſas rerum ideas intuemur, aut verbis tantum enunciamus, quæ in ideis continentur, vel aliis ſignis eadem repræſentamus. Prior *cognitio* dicitur *intuitiva*, poſterior *ſymbolica*.

§. 69.

§. 69. Exempla aliorum ſignorum præter verba ſunt in Arithmetica notæ numericæ, in Aſtronomia ſigna Planetarum, in Algebra ſigna quantitatum, & operationum arithmeticarum; in arte ſaltatoria ſigna ſaltationum, quæ ingenioſus quidam Gallus *Feuillet* invenit, in Muſica notæ muſicæ &c. De ſignorum differentia & uſu agendum eſt in *Arte characteriſtica*, quæ hactenus inter deſiderata ponitur.

§. 70. Dum, quæ in ente diſtinguimus, ab ipſo quoque diſtinguimus, v. gr. ignitum a ferro ignito, ſed tanquam ipſi exiſtens aut ad idem pertinens conſideramus, *judicare* dicimur. Idem fit in caſu oppoſito, ubi aliquid ab eo diverſum tanquam eidem non inexiſtens nobis repræſentamus. Qua de re fuſius egimus in Logicis (§ 24. & ſeqq.).

§. 71. Quæ ad perceptiones noſtras attenti cognoſcimus, experiri dicimur. Unde liquet, experientiæ deberi notiones a ſenſibus derivatas (§. 58.) atque judicia intuitiva ex perceptione complexa formata (§. 54. *Log.*).

§. 72. Quoniam *perceptio complexa*, vi cujus diverſa a ſubjecto in eodem repræſentantur, eſt fundamentum judiciorum intuitivorum, quæ experientiæ debentur (§ 71.); opera imprimis danda eſt, ne de ſubjecto aliud prædicemus, quam quod in illa perceptione continetur, nec ſubjecti alias determinationes admittamus, quam quas perceptio iſta involvit. Secus qui faciunt, *vitium ſubreptionis* committunt, & ad experientiam referunt, quæ ab eadem aliena (§. 56. *Log.*). Inde autem experiendi difficultas manat.

§. 73. Dum vi verborum ſeu vocum ſingula diſcernuntur, quæ in notione complexa continentur (§. 67.); uſus cognitionis ſymbolicæ in judicando apparet (§. 70.), utpote quæ judicia diſtincta reddit (§. 23.). Atque hinc eſt, quod eam in judicando cognitioni intuitivæ præferentes, dum judicamus, nobismetipſis tacite loquamur, verbis minimum mentem ſubeuntibus.

§. 74. Quoniam quæ rebus ineſſe vel accidere experimur, raro neceſſario inſunt, ſæpius non niſi in determinato quodam ſtatu ineſſe vel accidere poſſunt; vi experientiæ certum eſt, fore, ut idem inſit vel acci-

dat, ſubjecto in eodem ſtatu poſito, ſeu, ut generatim loquamur, in caſu ſimili, v. gr. ut ferrum candeat, ſi carbonibus candentibus folle inflatis immittatur.

§. 75. Quatenus ergo homines in actionibus ſuis empirici ſunt, hoc eſt, eaſdem ſecundum experientiam moderantur, caſus ſimiles expectant, in quibus imitantur olim facta. Sunt autem plerique homines, nec illis exceptis, quorum conſiliis regitur mundus, in pleriſque actionibus empirici, olim facta in caſu ſimili imitantes.

§. 76. In hac vero imitatione latet tertia mentis operatio, perinde ac cum nominibus obvia entia diſtinguimus: quod ut appareat, diſtinctius nobis exponendum eſt. Nimirum dum ens obvium intuemur, confuſe ſaltem judicamus, quod ſit olim percepto & in imaginatione (§. 41.) reproducto ſimile (§. 70.). Quamobrem cum una recordemur (§. 41. 46.), enti olim percepto convenire hoc nomen; illud eidem inferendo tribuimus. Similiter ubi prævia experientia didicimus, in quodam caſu aliquid fieri poſſe, atque eodem recurrente, ut ante judicamus, eum iſti ſimilem eſſe, illud & hic fieri debere, inferimus. Et eodem modo ſe res habet, ubi de iis ſermo eſt, quæ entibus quibuſdam inſunt ſive per modum actus, ſive per modum potentiæ.

§. 77. Quodſi cognitio confuſa in diſtinctam abeat, prior modus argumentandi redit ad canonem: *Cui competit definitio, illi competit definitum*; poſterior vero ad alterum: *Quicquid competit generi vel ſpeciei, illud etiam competit ſpeciei ſub genere, vel individuo, ſub iſto genere vel ſub iſta ſpecie contento*. Nullæ enim inferuntur concluſiones affirmativæ, quæ non hiſce regulis univerſalibus contineantur, cum ens in determinato quodam ſtatu conſtituat veluti certam ſpeciem ſubalternam. De quibus uberius egimus in Logicis (§. 34. & ſeqq.).

§. 78. *Judicia*, quæ ex duobus aliis hac ratione eliciuntur, vocamus *diſcurſiva*, & operatio animæ, qua judicium diſcurſivum formatur, *ratiocinium* ſalutatur, cujus repræſentatio ſymbolica proprie *ſyllogiſmus audit*.

§. 79. Uſu autem non contemnendo eminet ſyllogiſmus, ſi quidem diſtincte explicare voluerimus, quomodo

do ex præſenti aliqua ſenſatione non interrupta ſerie ceteræ perceptiones deducantur, quæ mentem ſucceſſive ſubeunt, donec iſta ſeries nova ſenſatione interrumpatur. Nimirum ſi ex notione complexa judicium intuitivum formatur, quæ ſyllogiſmi minorem ſiſtit, imaginationis vi memoriam ſubit aliud præteritum terminum communem cum intuitivo habens (§.41.46.), atque terminorum diverſorum combinatione naſcitur judicium diſcurſivum (§.77.). Quodſi huic potius, quam ſenſationi tum præſenti, aut iis, quæ imaginationis vi una præſentia ſiſtuntur, attendamus (§.55.), judicium iſtud diſcurſivum, quod in Logicis *Concluſionis* nomine venit, inſtar præmiſſæ ſumitur &, ubi imaginationis vi denuo memoriam ſubit aliud judicium præteritum ob terminum communem, quem habet, novum ut ante formatur judicium diſcurſivum. Atque ita ſeries perceptionum continuatur, donec occaſione ſenſationis novæ alterius initium fiat, illa abrupta. Exempla quotidie obvia rem illuſtrant.

§. 80. Apparet hinc primo, communem cogitandi modum non differre a demonſtrationibus Geometrarum (§.50.*Log.*), ſeu, quod perinde eſt, Geometras in ſuis demonſtrationibus, & meditationibus eodem ordine ab uno judicio ad alterum progredi, quo plebs ipſa ſingulis momentis naturali cogitandi modo a perceptione præſenti ad ſubſequentem progreditur, qua objectum abſens repræſentatur, hac ſaltem differentia, quod Geometræ ipſoſque qui imitantur in aliis diſciplinis, verſentur circa veritates univerſales, plebs circa hiſtoricas, ſive ſingulares.

§. 81. Apparet ſecundo, quodlibet judicium peculiarem exprimere animæ ſtatum, nimirum in primo ratiocinio judicium intuitivum refert ſtatum præſentem, judicium alterum, quod ſuccurrit, ſtatus præteritos plerumque plures, & judicium, quod infertur, diſcurſivum ſtatum ſequentem, qui enaſcitur ex præſenti vi præteriti. Ut adeo nunc comprehendamus, quomodo in anima *ex ſtatu præſenti per præteritum imprægnato enaſci poſſit ſequens*.

§. 82. Apparet tertio, literis operam navantes a na-

turali cogitandi modo deflectere & facultatem cognoſcitivam corrumpere, ſi vel confuſe percepta memoriæ infigant, vel demonſtrata non naturali ordine evolvant, ut ne Matheſeos quidem ſtudio perficiatur intellectus.

ſ. 83. Parit autem demonſtratio ſcientiam, de qua jam diximus in Logicis (*ſ*.62.) hic non repetenda.

ſ. 84. Sunt, qui habitu pollent ex quibuſdam veritatibus cognitis alias incognitas eliciendi, quem *artem inveniendi* appellamus: cujus ideam quandam exhibet *arithmetica practica*, ubi ex quibuſdam numeris datis invenimus alios incognitos: ſed pleniorem *Algebra*, quæ eſt ars inveniendi Mathematicorum ſpecialis. Specimen hujus artis extra Matheſin luculentiſſimum dedit Philoſophus in Tractatu Germanico de vera cauſa multiplicationis frumenti.

ſ. 85. Cum ex cognitis inveniantur veritates incognitæ, primi inventores ex veritatibus plebi obviis, quas invenere, deduxerunt: unde non mirum, ex notionibus communibus in ipſa Matheſi prima fundamenta derivari.

ſ. 86. Ad inveniendum non modo ratiocinandi habitu opus eſt (*ſ*.84.79.80.): ſed experiendo diſcimus, alia quoque artificia adhiberi, e. gr. *principium reductionis*, qua caſus, in quo quid quæritur, reducitur ad alium ſimilem nobis cognitum, ut in Arithmetica additio ad morem communem numerandi diverſæ ſpeciei monetas; *item fictionis* cum ratione conditas, quarum exempla in Matheſi occurrunt, veluti cum circulus inſtar polygoni rectilinei, ſed infinitorum laterum ſumitur; in politicis integra ſocietas, vel Reſpublicæ integræ ſpectantur inſtar unius hominis.

ſ. 87. Ad hoc quidem opus eſt, ut acumine polleas ad obſervandam ſimilitudinem: quam facilitatem obſervandi rerum ſimilitudines *Ingenium* vocamus. Unde elucet, ad inveniendum ingenio opus eſſe, niſi in inveniendo aliorum tantum artificia in caſu ſimili imitari volueris (*ſ*.75.). Elucet porro, cur Poetis, Oratoribus, Hiſtrionibus &c. ingenium eſſe debeat, quodque ingenii vires extendantur acumine, profunditate, ſcientia accedente (*ſ*.62. 63. *Pſych.* & *ſ*.62. *Log.*).

§. 88. Veritatum univerſalium nexum demonſtrationes loquuntur (§. 50. *Log.*): quem intuendi facultas *Ratio* dicitur. *Leibnitius* rationem per *catenam veritatum* definiens ipſas veritates univerſales inter ſe connexas pro ratione habet. Sed conſultius viſum Philoſopho a communi loquendi uſu non recedere.

§. 89. *Rationi conforme* vocatur, quod cum veritatibus cognitis connectitur, ſeu ex iis legitima conſequentia (§. 37. *Log.*) deducitur. *Contrarium rationi* habetur, quod veritatibus univerſalibus contradicit.

§. 90. Rationi opponitur experientia, quæ nexum judiciorum intuitivorum ipſi debitorum cum veritatibus univerſalibus non patefacit.

§. 91. Hinc duplex datur cognoſcendi modus, quorum alter dicitur procedere *a priori* ſive *per rationem*, recto intellectus uſu; alter autem *a poſteriori* ſive per *experientiam*, recto ſenſuum uſu, ab intellectu, ſicubi opus eſt, adjutorum.

§. 92. Quamdiu ex ſolis notionibus a priori ratiocinamur, *ratio pura* eſt, cujus exempla in Matheſi pura occurrunt: ſed ubi notionibus, & judiciis intuitivis inter præmiſſas locus concipitur, *ratio pura* non eſt: id quod in ceteris diſciplinis plerumque obtinet, præſertim in Phyſicis.

§. 93. Mittimus ea, quæ de certitudine cognitionis humanæ, de probabilitate, de opinione, de erroribus dici poterant, ne repetamus alibi (§. 61. & ſeqq. *Log.*) dicta.

SECTIO III.

De facultate appetitiva.

CAP. I.

De facultatis appetitivæ parte inferiori.

§. 94. PArs *facultatis appetitivæ inferior* eſt, quæ a perceptione confuſa ortum trahit. A perceptione ad appetitum non fit progreſſus per

ſaltum. Quamobrem omnis progreſſus diſtincte nobis exponendus.

§. 95. Dum rem perceptam contemplatis ejus perfectionem intuemur, *Voluptas* oritur, quæ adeo cum *Carteſio* Epiſt. *Part. I.* per ſenſum ſeu intuitum perfectionis definiri poteſt, ſive illa fuerit vera, ſive apparens, hoc eſt, noſtro ſaltem judicio, etſi erroneo. Ita voluptatem percipimus ex ſimilitudine imaginis cum ſuo prototypo, in qua perfectio ejus conſiſtit (*§.* 44. *Ontol.*), cum imago repræſentet prototypon.

§. 96. Si perfectio tantum fuerit apparens, errore animadverſo, voluptas evaneſcit (*§.* 95.), atque adeo hoc in caſu voluptas mutabilis, in caſu oppoſito conſtans eſt.

§. 97. Intenditur autem voluptas tum per gradus perfectionis, tum per gradus certitudinis noſtri de eadem judicii. Unde eſt, quod artificis opus conſummatum inſigni voluptate perfundat artificem peritum, cum idiota nil ejus percipit.

§. 98. Atque eadem eſt ratio, cur profunda rerum cognitio adeo delectet intelligentes, cum non modo cum ſenſu perfectionis rerum cognitarum, verum etiam cognoſcentis ipſius conjungatur, præſertim recordantis, quænam difficultates fuerint ſuperandæ, antequam perfectio acquiratur: unde potiſſimum gradus innoteſcit, etſi confuſe perceptus (*§.* 23.).

§. 99. Ex ſenſu imperfectionis, ſive veræ, ſive apparentis oritur *Tædium*: ita enim voluptatis oppoſitum appellare liceat. Poſſet etiam dici *Diſplicentia*. Unde patet, mutatis mutandis de diſplicentia valere, quæ de mutabilitate, conſtantia & gradibus voluptatis dicta ſunt.

§. 100. Differt autem tædium a nudo voluptatis defectu, qui locum habet, ubi omnis, & perfectionis, & imperfectionis ſenſus abeſt.

§. 101. Differt etiam a *Dolore*, qui ex ſolutione continui in corpore oritur: quamvis apud Latinos ſubinde etiam ad ſolum animum referatur, & voluptatis oppoſitum habeatur.

§. 102. Quicquid nos ſtatumque noſtrum perficit *bonum*, quod nos ſtatumque noſtrum imperfectiores reddit, *malum audit*.

§. 103.

§. 103. Unde, quod voluptatem parit, ſenſuum judicio *bonum* reputatur (§. 95.); quod vero tædium parit, *malum* (§. 99.). Hanc autem notionem ſubinde fallere, facile patet (§. 96. 99.).

§. 104. Qui ſolo ſenſuum ſtant judicio, gradus boni atque mali ex gradibus voluptatis atque tædii ſeu doloris æſtimare ſolent, qui tamen ex perfectionis vel imperfectionis noſtri ſtatuſque noſtri æſtimandi ſunt.

§. 105. Ex confuſa boni repræſentatione oritur *appetitus ſenſitivus*; ex confuſa mali repræſentatione *averſatio ſenſitiva*.

§. 106. Eſt adeo *appetitus ſenſitivus* inclinatio mentis ad objectum pro ratione boni confuſe in ea percepti.

§. 107. *Averſatio* vero *ſenſitiva* eſt reclinatio mentis ab objecto pro ratione mali confuſe in ea percepti. Notionem inclinationis & reclinationis confuſa hic ſupponimus, quam cum unuſquiſque in ſe intueri queat, ad præſens inſtitutum abunde ſufficit.

§. 108. Differt averſatio a defectu appetitus, ubi nulla neque ad appetitum, neque ad averſationem adeſt ratio, cum objectum nec bonum, nec malum judicetur.

§. 109. Ad appetitum vero pariter ac ad averſationem non modo concurrunt perceptiones præſentes, verum etiam abſentes vi imaginationis reproductæ (§. 41.), & vi memoriæ agnitæ (§. 46.), quamvis ſaltem confuſe: ob quam confuſionem fieri ſolet, ut voluptates olim accidentaliter præſentes tanquam objecto proprias conſideremus.

§. 110. Atque ea potiſſimum eſt ratio, cur appetitus, vel averſatio ejuſdem objecti pro diverſitate ſubjectorum plurimum differat.

§. 111. Appetitus & averſatio ſenſitiva vehementior *Affectus* audit, conjunctus cum extraordinaria commotione ſanguinis, & fluidi nervei in corpore per variatum arteriarum pulſum, coloriſque faciei atque vultus & geſtuum mutationem manifeſta, quoniam pulſus & faciei color non variatur, niſi variata commotione ſanguinis, nec motus organorum corporum fieri poteſt abſque fluido nerveo in muſculos, motus inſtrumenta influenti, quemadmodum in phyſicis traditur (§. 328.).

§. 112.

§. 112. Affectus adeo cum inſigni gradu voluptatis vel doloris ſeu tædii conjungitur (§. 104. 103.), ut perperam voluptas atque ejus oppoſitum pro affectuum ſpeciebus habeatur. Species potius affectuum in diverſa voluptatis atque doloris modificatione conſiſtunt.

§. 113. Voluptatum prædominium inſigne *Lætitia* eſt, & oritur adeo ex boni præſentis opinione (§. 102. 95.).

§. 114. *Triſtitia* e contrario eſt prædominium inſigne tædii ſive doloris. Oritur ideo ex mali præſentis opinione (§. 102. 99.).

§. 115. *Amor* eſt diſpoſitio mentis ex alterius felicitate voluptatem percipiendi. Oritur ex eo, quod in altero quidpiam deprehendamus, unde voluptatem percipimus, conſequenter quod ſenſuum judicio ſtantes pro bono reputamus (§. 103.). Atque hinc etiam *amare* dicimur res inanimatas, quatenus ex iis voluptatem percipimus.

§. 116. *Odium* contra eſt diſpoſitio animi ex alterius infelicitate voluptatem percipiendi. Oritur, cum in altero deprehendimus, quod nobis tædium creat, conſequenter quod malum reputamus (§. 103.). Atque hinc odio proſequi dicimur res inanimatas, quatenus ex iis tædium percipimus.

§. 117. Lætitia ex alterius infelicitate orta *Irriſionis* fert nomen, ab inſigni odio ortum trahens (§. 113. 116.).

§. 118. *Invidia* eſt tædium ſive dolor ob felicitatem alterius: cujus adeo mater eſt odium (§. 116.).

§. 119. E contrario *Miſericordia* eſt tædium ſive dolor ob infelicitatem alterius, cujus adeo mater amor eſt (§. 115.).

§. 120. *Acquieſcentia* in ſe ipſo eſt lætitia ob bonum, quod patravimus.

§. 121. *Pœnitentia* e contrario eſt triſtitia ob malum, quod patravimus.

§. 122. *Gloria* eſt lætitia orta ſuper bono a nobis patrato, quatenus ad aliorum opinionem refertur. Stimulus eſt ad præclara facta, ſpretis difficultatibus & abſque lucri cupidine ſubeunda.

§. 123. E contrario *Pudor* eſt triſtitia ſive tædium ortum

tum

tum ex malo a nobis patrato vel patrando; quatenus ad aliorum opinionem refertur.

§. 124. *Gratitudo* eſt amor in benefactorem ob præſtita nobis beneficia.

§. 125. *Favor* eſt amor perſonæ ob mores nobis acceptos.

§. 126. *Spes* eſt voluptas ex bono obtinendo percepta; ſi prædominetur voluptas ſeu in lætitiam degeneret (§.113.), *fiduciæ* nomen nanciſcitur.

§. 127. *Metus* eſt tædium ex malo imminente perceptum. *Deſperatio* autem triſtitia intolerabilis ſuper malo imminente.

§. 128. Nimia triſtitia ex malo improviſo percepta *Terrorem* abſolvit.

§. 129. *Vacillatio animi* eſt alternatio voluptatis atque doloris ſuper bono, quod an obtentu poſſibile ſit reperire non poſſumus. Voluptatem nempe percipimus ex contemplatione boni, dolorem ex difficultate illud obtinendi: tum, & illam ex conſideratione mediorum; hunc ex difficili eorum executione. Definiri quoque poteſt per pugnam ſpei atque metus (§.126.127.).

§. 130. *Puſillanimitas* eſt triſtitia orta ex difficultate boni obtinendi.

§. 131. *Deſiderium* eſt tædium ſubortum ex mora boni obtinendi.

§. 132. *Ira* denique eſt tædium inſigne ortum ex injuria nobis vel aliis illata, conjunctum cum odio ejus, qui eam intulit. Intenditur, ſi cum eadem pudor (§.123.), pœnitentia (§.121.), terror (§.128.), metus (§.127.), deſperatio (§.*cit.*) pro natis circumſtantiis jungantur.

§. 133. Ceterum ut in appetitu ſenſitivo, & averſatione ſenſitiva multum quoque tribuendum eſt imaginationi (§.109.), ita non minus eadem ad affectus plurimum confert (§.111.), ut ſæpius non appareat, undenam ſit affectus vehementia.

§. 134. Videmus etiam affectum eſſe vehementiorem, ſi animus ob alias rationes prægnantes ad eum jam jam diſpoſitus ab alia cauſa leviori ad eundem concitetur.

§. 135. Affectus impediunt attentionem, ne verum cernere

nere queamus, & ex præcipitantia ad actiones feramur, quarum poſtea pœnitet.

§. 136. Homo itaque affectibus indulgens & ſenſibus adeo ac imaginationi audiens (*§*. 105. 111. 27. 29. 36.) *in ſtatu ſervitutis* eſſe dicitur.

C A P. IV.

De facultatis appetitivæ parte ſuperiori.

§. 137. F*Acultatis appetitivæ pars ſuperior* eſt, quæ a cognitione diſtincta ortum trahit.

§. 138. Hinc *appetitus rationalis* ſeu *voluntas* eſt inclinatio animæ ad objectum pro ratione boni, quod in eo diſtincte cognoſcere nobis videmur. Studio dico, quod cognoſcere nobis videmur, quia hominis judicium ſubinde fallit. Appetitus autem ſequitur opinionem hominis, neque ſemper ſupponit judicii veritatem. Si quod ens nunquam errare ponatur in judicando, tunc quod ipſi videtur, ſemper erit verum: quod facile patet.

§. 139. *Averſatio* contra *rationalis* ſive *Noluntas* eſt reclinatio mentis ab objecto pro ratione mali, quod in eo diſtincte cognoſcere nobis videmur, ut adeo differat ab omiſſa volitione, quæ eſt indifferentia ad volendum, & nolendum, nulla ad utrumque ratione præſente.

§. 140. Quoniam vero tum appetitus ſenſitivus, tum rationalis in bonum fertur (*§*. 105. 138.), & averſatio tum ſenſitiva, tum rationalis a malo abhorret (*§*. *cit.*); ideo anima in appetendo & averſando hanc ſequitur regulam, quam a veteribus dudum animadverſam *Legem appetitus* appellamus: *Quicquid appetimus, illud appetimus ſub ratione boni, & quicquid averſamur, illud averſamur ſub ratione mali.*

§. 141. Repræſentationes iſtæ boni atque mali dicuntur *Motiva*, ut jam appareat, vi Legis appetitus, animum nunquam appetere nec averſari ſine motivis. Hinc itidem veteres: *incogniti nulla cupido.*

§. 142. Quoniam vero ad appetendum & averſandum non requiritur judicii veritas (*§*. 138. 139.); ideo fieri poteſt, ut homo appetat malum, quia illud pro bono habet,

bet, & quod malum eſſe cognoſcit, appetere poteſt, quatenus eſt medium majus malum propellendi, tum enim ipſi hoc reſpectu videtur bonum.

§. 143. Quemadmodum vero intellectus nunquam eſt prorſus purus (§.65.), a quo diſtincta cognitio manat (§.60.); ita quoque cum appetitu rationali plerumque miſcetur ſenſitivus, cum ille a diſtincta (§.138.), hic a confuſa boni dijudicatione (§.105.) oriatur. Unde fieri poteſt, ut appetitus ex utroque mixtus fiat fortior, quam futurus erat, ſi rationalis ſolus adfuiſſet. Et eodem modo ſe res habet cum averſatione. Hæc probe tenenda ſunt, ubi de motivis judicium faciendum, cur unum prævaleat alteri, & cur appetitus ſenſitivus vincat rationalem.

§. 144. Diſtinguuntur motiva in completa, & in incompleta. *Completa* ſunt *motiva*, ſi omnes rationes expendimus, ob quas objectum ad appetendum vel averſandum propoſitum judicatur vel bonum, vel malum: *incompleta* ſunt, ſi aliquas tantum expendimus, ceteris ſubſequentibus.

§. 145. Appetitus, qui oritur ex motivis incompletis, *Voluntas antecedens:* qui oritur ex completis, *Voluntas conſequens* dicitur. Patet autem, cur voluntas conſequens contraria eſſe poſſit antecedenti, cum, quæ ſuperaccedunt rationes, prægnantiores eſſe poſſint primum expenſis.

§. 146. Ubi ſæpius appetivimus, vel averſati fuerimus aliquod objectum, id denuo oblatum appetere vel averſari ſolemus nulla ratione diſtincta expenſa, cur appetamus, vel averſemur, inconfuſa ſcilicet, immo obſcura, olim diſtincte perceptorum repræſentatione acquieſcentes. Habitus iſte agendi ex determinatione præterita *Conſuetudo agendi* ſalutatur.

§. 147. In conſuetudine igitur agendi latent motiva (§.146.): unde diſtincte cognituri, quomodo appetitus vel averſatio enaſcatur, ad eos caſus attendere tenemur, ubi aliquid prima vice appetimus, vel averſamur.

§. 148. Etſi autem anima nec appetat, nec averſetur ſine motivis (§.141.), non tamen ideo neceſſario agit. Si enim per motiva neceſſitaretur ad agendum, fieri

haud-

haudquaquam poſſet, ut contra motiva ageret mutata voluntate, (quod tamen fieri experientia loquitur), cum neceſſarium non ſit, quod mutari poteſt (*ſ*. 28. *Ontol.*).

ſ. 149. Anima itaque ſemetipſam determinat, etſi motivis ſuis convenienter, ita ut voluntatem non mutet, niſi aliis rationibus oblatis, quas ad hanc mutationem ſufficientes judicat: quæ omnia cum principio rationis ſufficientis conſpirant, neque enim aliæ admittendæ ſunt rationes ad actum determinandum ſufficientes, niſi quas experientia loquitur (*ſ*. 14. *Ontol.*).

ſ. 150. Cum anima in appetendo, & averſando ſequatur judicium intellectus, num bonum ſit objectum, an malum (*ſ*. 140.); antequam ſeſe ad appetendum, vel averſandum determinet, cognitio objecti, circa quod verſatur, præſupponitur. Atque hinc requiritur, ut anima intelligat actionem, ad quam ſeſe determinat.

ſ. 151. Porro actiones, quas anima decernit, ipſi etiam *motus corporis* ab ipſius decreto ſeu voluntate pendentes, ac ideo *voluntarii* dicti, cum earum oppoſitum æque poſſibile deprehendatur, in ſe contingentes ſunt (*ſ*. 27. *Ontol.*). Ut adeo ex pluribus poſſibilibus eligat, quod ipſi maxime arridet (*ſ*. 140.).

ſ. 152. Quoniam vero eligere poteſt, quod ipſi maxime arridet, ideo ex neceſſitate naturæ determinata non eſt ad hoc vel illud agendum, ad agendum, hoc vel iſto modo, & ideo per naturam indifferens dicitur ad agendum, agendum hoc vel iſto modo: quam *indifferentiam exercitii* appellarunt ſcholaſtici.

ſ. 153. Et quia motiva eam non neceſſitant, ita ut etiam iis non obſtantibus ſeſe aliter determinare poſſit, ſiquidem ob rationes oblatas commodum viſum fuerit (*ſ*. 148.); in ipſo determinationis actu indifferentia illa exercitii adhuc ſubſiſtit.

ſ. 154. Quatenus denique anima ſemetipſam determinat, neque principio determinandi externo habet opus; eatenus *Spontaneitas* ipſi tribuitur.

ſ. 155. Cum tamen ſeſe non determinet, niſi adſit ratio, cur hoc faciat (*ſ*. 149.), in caſu autem perfecti æquilibrii nulla ratio adſit, cur ad hanc potius contra-

dictio-

dictionis partem, quam ad alteram ſe ſe determinet; in hoc caſu ad neutram ſe ſe determinare debet. Unde rejicitur *indifferentia perfecti æquilibrii*, quam nonnulli ſcholaſticorum finxerunt. Immo nondum evictum eſt, caſus perfecti æquilibrii in negotiis humanis occurrere.

§. 156. Ex his tandem elucet, quid per *libertatem* animæ intelligatur, nempe facultas ex pluribus poſſibilibus ſponte eligendi, quod ipſi maxime placet, cum ad neutrum per naturam ſuam determinata ſit.

§. 157. Atque ideo lubenter agimus, quod libere agimus, quia nempe libere eligimus, quod maxime arridet; coacti vero, quod diſplicet, vel minus placet.

SECTIO IV.

CAPUT UNICUM.

De commercio inter mentem, & corpus.

§. 158. AD noſmetipſos attenti experimur, quando objecta externa in organa ſenſoria agunt, eo ipſo momento oriri quoque in mente perceptiones, quibus eadem tanquam extra nos repræſentamus.

§. 159. Obſervamus autem non niſi coexiſtentiam mutationum in corpore atque in mente, nequaquam vero, quod corpus phyſica quadam actione producat illas perceptiones in mente. Quodſi enim hanc actionem experiremur, minimum confuſam ejus notionem haberemus (§. 71. 23.), qualis tamen ne tunc quidem in nobis datur, quando utraque mutatio, altera in corpore, in mente altera contingit.

§. 160. Non tamen hoc ex capite rejicitur phyſica corporis in animam actio, quod nullam ejus habeamus notionem: ſed inde tantum infertur, quod non poſſit tanquam per experientiam evicta admitti; conſequenter, qui hoc faciunt, eos committere vitium ſubreptionis (§. 72.).

§. 161. Experimur præterea, animam percipere dolo-

res ac infirmitates, & laſſitudinem corporis, ita ut nec animæ bene ſit, ſi corpori male eſt: immo mentem imprimis pati ab extraordinaria ſanguinis ac fluidi nervei commotione; hac vero ſedata, & animo priſtinam reſtitui tranquillitatem.

§. 162. Neque ignotum eſt, animam creſcente corpore fieri perfectiorem, cum in infantibus prorſus non, in pueris parum ſeſe exerat rationis uſus. In ætate contra ſenili dejectis corporis viribus, ſubinde vires animi deficiunt, & morbi, præſertim capiti fatales, nonnunquam omnem tollunt rationis uſum.

§. 163. Experimur etiam ex altera parte, certos corporis motus in corpore ad decretum animæ liberum conſequi, & mutato animæ decreto, jam cœptum extemplo ſiſti: quos ideo motus voluntarios ſupra diximus (*§*.151.).

§.164. Quoniam tamen nullam actionis animæ ideam, ne confuſam quidem, tenemus, qua motus iſti producerentur, dum ad decretum animæ in corpore ſeſe exerunt; dici ſane nequit, quod illam experiamur (*§*.71.23.). Per experientiam non conſtat, niſi quod motus iſti in corpore ad liberum animæ decretum conſequantur.

§. 165. Lubenter autem concedimus, non ideo actionem iſtam animæ in corpus rejiciendam eſſe: id tantum urgemus, quod vitio ſubreptionis ſumatur tanquam experientia ſuffulta (*§*.72.).

§. 166. Tenendum vero, motum non conſequi, niſi organis ac inſtrumentis motus in corpore rite ſe habentibus: etenim nervis ligatis vel reſciſſis, aut muſculis diſſectis ad imperium mentis nullus ſequitur motus. Neque motus ab anima decretus aliter ſequitur quam corporis fert ſtructura mechanica.

§. 167. Immo modum, quo motus in corpore producitur, ignorat anima, ut ex Phyſica ſatis conſtat; multique motus voluntarii contingunt mira velocitate continuo variantes, quorum particularia decreta in mente non obſervamus. Exemplo eſt loquela, imprimis ubi orator ſermonem recitat.

§. 168. Quoniam ſenſationes tum quoad exiſtentiam, tum quoad ſpeciem pendent a mutationibus in organis ſenſo-

ſenſoriis factis, & hæ a ſitu corporis in univerſo (ſ. 158.) & viciſſim motus, qui dicuntur voluntarii, in corpore noſtro ab animæ liberæ decreto (ſ. 163.); ideo corpus ad animam, & animam ad corpus pertinere atque utrumque ens unam perſonam conſtituere concludimus, animamque corpori *unitam* dicimus.

ſ. 169. Et quia anima libere decernit motus corporis, huic vero corpus in exequendo reſiſtere non poteſt; ideo animæ tribuitur *regimen corporis:* ut adeo facultas regendi ſit facultas pro arbitratu ſuo motus corporis decernendi, ſeu, cum conſtanter per corporis ſtructuram plures motus ſint poſſibiles, libere determinandi eum, qui actum conſequi debet.

ſ. 170. Hæc quidem de commercio inter mentem & corpus indubia experientiæ fide conſtant citra vitium ſubreptionis, nec plura de eodem tenere debet morum doctor & politicus, quemadmodum ſuo loco in moralibus & politicis uberius conſtabit.

FINIS PSYCHOLOGIÆ EMPIRICÆ.

PSYCHOLOGIA RATIONALIS.

SECTIO I.

CAPUT UNICUM.

De eſſentia, & natura animæ.

§. 171. Anima ſui aliarumque rerum extra ſe conſcia eſt (§.8.); id quod obtinet, quoties ea, quæ ſimul percipiuntur, a ſe invicem, & ſe tanquam percipientem a rebus perceptis diſtinguit; conſequenter quando perceptio totalis diſtincta (§.23.), partiales claræ minimum (§.20.), etſi confuſe (§.23.), hoc eſt, quando in ſtatu perceptionum diſtinctarum ſumus (§.25.), ut adeo illa adperceptio non amplius ſubſiſtat, quando in perceptione totali nihil diſtinguimus, conſequenter partiales obſcuræ ſunt (§.20.), atque nos in ſtatu perceptionum confuſarum exiſtimus (§. 26.).

§. 172. Diverſitatem eorum, quæ percipiuntur, cognoſcimus, dum nobis patet, ſi perceptiones partiales ſibi invicem ſubſtituantur, perceptionem totalem mutari (§. 22. *Ontol.*). Cum igitur perceptiones partiales inter ſe componimus, ſuper totali reflectimus (§.57.), atque adeo eandem perceptionem per aliquod tempus præſentem veluti a ſe ipſa diſtinguimus, atque hoc momento eandem adhuc eſſe, quæ fuerat modo præcedenti, intelligimus: quod cum beneficio memoriæ fiat (§. 46.), perſpicuum eſt, a reflexione atque memoria derivari adperceptionem (§.16.).

§. 173. Plures igitur actus adperceptio involvit (§.172.). Quamobrem cum cogitationes noſtræ ſint perceptiones cum adperceptione conjunctæ (§.17.), quælibet cogitatio determinato abſolvitur tempore (§.52. *Ontol.*).

§. 174. Res materiales mutationem non ſubeunt niſi me-

mediante motu (§. 30. *Coſmol.*), nec partium ſitus immutatus aliam, quam figuræ ac magnitudinis mutationem inducere valet (§. 61. *Ontol.*). Si ergo quidpiam in materia repræſentetur, repræſentatio ſubſiſtit, vel partibus materialibus iiſdem in eodem ſitu manentibus, vel aliis in eundem ſitum continuo ſuccedentibus. Quoniam vero, quocunque modo repræſentatio per aliquod tempus ſubſiſtat, per motum effici nequit, ut materia partes a ſe invicem, immo a ſe ipſis diverſis temporis articulis diſtinguat illarumque diverſitatem, harum vero identitatem animadvertat, ut materia ſit eorum, quæ in ea repræſentantur, conſcia, concipi nequit (§. 172.). Materiæ igitur cogitandi facultas repugnat (§. 15.).

§. 175. Anima noſtra cum cogitet (§. 15.); materialis ſive corpus eſſe nequit (§. 174.). Quoniam adeo inter entia compoſita locum nullum obtinet (§. 28. *Coſmol.*); in numerum ſimplicium referenda (§. 71. *Ontol.*), conſequenter ſubſtantia eſt (§. 91. *Ontol.*), atque adeo agendi potentia prædita (§. 87. *Ontol.*).

§. 176. Exceptioni nulla vis eſt, quod forſan Deus materiæ facultatem cogitandi ſuperaddiderit (§. 20. *Ontol.*)

§. 177. Quoniam ſubſtantia ſimplex vi quadam (§. 89. *Ontol.*), ſeu conatu agendi (§. 85. *Ontol.*) inſtruitur; anima quoque (§. 175.) vim cogitandi habet, per quam adeo actuantur, quæ per facultates ipſius vi Pſychologiæ empiricæ poſſibilia ſunt.

§. 178. Cum in ente ſimplici, tanquam partibus carente (§. 71. *Ontol.*), plures a ſe invicem diſtinctæ vires concipi nequeant, unaquaque illarum ob continuum agendi conatum (§. 85. *Ontol.*) peculiare ſubjectum requirente; vis animæ non niſi unica eſt, qua nunc ſentit (§. 29.), nunc imaginatur (§. 36.), nunc meminit (§. 46.), nunc reminiſcitur (§. 5.), nunc attendit (§. 55.), nunc reflectit (§. 57.), nunc notiones format (§. 58. 59.), nunc judicat (§. 70.), nunc abſtrahit (§. 66.), nunc ratiocinatur (§. 78.), nunc appetit (§. 106.), nunc averſatur (§. 107.), nunc libere vult (§. 138. 156.), nunc libere non vult (§. 139. 156.) &c.

§. 179. Dum anima ſentit, corpora ſibi repræſentat,

quæ in organa ſenſoria agunt (*ſ.84.Ontol.*) convenienter mutationibus in hiſce contingentibus (*ſ.*29.). Vi igitur animæ producuntur perceptiones rerum materialium, ſive corporum in organa noſtra ſenſoria agentium convenienter mutationibus, quæ in organis ſenſoriis contingunt (*ſ.*177.). Corpora agunt in organa ſenſoria pro ſitu corporis organici in univerſo. Unde liquet, animam ſibi repræſentare hoc univerſum pro ſitu corporis organici in univerſo convenienter mutationibus, quæ actione corporum ambientium in organis ſenſoriis efficiuntur.

ſ. 180. Quoniam igitur anima non niſi unica vi gaudet (*ſ.*178.), eadem vi repræſentativa univerſi, ſitu corporis organici in univerſo materialiter, conſtitutione organorum ſenſoriorum formaliter limitata (*ſ.*179.), cetera quoque actuantur, quæ per reliquas ipſius facultates fieri poſſunt (*ſ.*178.). Et quoniam ulterius a ſenſu ortum trahunt ceteræ animæ mutationes, quamadmodum ex Pſychologia empirica a poſteriori conſtat, in rationali autem a priori oſtenditur; vis illa univerſi repræſentativa eſt primum, quod in anima concipitur, & unde ratio ceterorum, quæ eidem inſunt, redditur; conſequenter eſſentiam animæ conſtituit (*ſ.19.Ontol.*).

ſ. 181. Immo eadem naturam mentis abſolvit, quia per eam actuantur, quæ per facultates fieri poſſunt (*ſ.*180.); vis autem activa entis naturam abſolvit (*ſ.39. Coſmol.*).

ſ. 182. Animæ igitur naturale eſt, quod per vim illam diſtincte explicari poteſt; ſupernaturale, cujus in ea ratio non continetur.

ſ. 183. Noſtrum adeo erit diſtinctius explicare, quomodo ob vim repræſentativam univerſi ſitu corporis organici in univerſo materialiter, conſtitutione organorum ſenſoriorum formaliter limitatam (*ſ.*179.), animæ præter facultatem ſentiendi ceteræ quoque ineſſe poſſint, & juxta quas regulas per facultates poſſibilia (*ſ.85.Ontol.*) vi iſta actuantur.

SE-

SECTIO II.

De facultate cognoſcitiva.

CAP. I.

De facultatis cognoſcitivæ parte inferiori.

§. 184. Dum ſentimus, anima repræſentat corpora in organa ſenſoria agentia (§. 29.), & dum imaginamur, eadem anima repræſentat corpora abſentia (§. 36.). Corpora ſunt entia compoſita (§. 28. *Coſmol.*); anima vero ens ſimplex (§. 175). Perceptiones igitur animæ ſentientis atque imaginantis ſunt repræſentationes compoſiti in ſimplici, & differunt adeo *ab imaginibus materialibus*, quæ ſunt repræſentationes compoſiti in compoſito; nempe *picturæ* ſunt repræſentationes compoſiti in ſuperficie; *ſculpturæ* & aliæ imagines corporeæ repræſentationes compoſiti in ſolido.

§. 185. Dum perceptioni adperceptio accedit, anima res perceptas cum a ſe invicem, tum a ſe ipſa diſtinguit (§. 171. 172.), eamque ob rationem eas extra ſe invicem & extra ſe ipſam repræſentat (§. 49. *Ontol.*). Atque ea in re perceptiones denuo differunt ab imaginibus materialibus, quoniam compoſita non extra ſe, ſed intra ſe objecta repræſentant.

§. 186. Cum anima non hoc univerſum, ſed alterius univerſi corpora repræſentaret, ſi perceptiones ipſius forent rebus repræſentatis diſſimiles; haud difficulter colligitur, perceptiones rebus perceptis ſimiles eſſe debere; conſequenter cum in compoſitis non diſtinguantur niſi figuræ, magnitudines, motus (§. 61. 62. *Ontol.*), perceptiones quoque non niſi figuras, magnitudines & motus repræſentant: quæ ubi diſtinguimus, perceptio fit diſtincta; ubi confundimus, confuſa (§. 23.). Inde eſt, quod, ſi confuſa microſcopiorum beneficio reddantur diſtincta, figuræ, magnitudines & motus appareant, quorum ante diſcrimen nobis nullum fuit.

§. 187. Perceptio igitur confuſa cum repræſentet, quæ rei diverſa inſunt; perfecta ejus cum re percepta ſimilitudo inde elucet (§.23.*Ontol.*).

§. 188. Et quoniam anima repræſentat res materiales extra ſe eo ordine, quo organa ſenſoria tangunt (§.179.); ordo autem ſucceſſivorum tempus abſolvit (§.52.*Ontol.*): eodem tempore res materiales in anima repræſentantur, quo in rerum natura contingunt.

§. 189. Eſt vero anima ſubſtantia finita. Etenim perceptiones ipſius continuo variant, vel experientia teſte: tum etiam variare debent, rebus materialibus in univerſo corporiſque noſtri ſitu in eodem variantibus (§.179.): id quod ſubſtantiæ finitæ proprium (§.81. *Ontol.*).

§. 190. Objectis externis in organa ſenſoria agentibus, motus fluido nerveo impreſſus ad cerebrum uſque propagatur. Experimur enim, anima non modo inconſulta, verum ſæpiſſime prorſus invita, motus in variis organis corporis ex ſenſationibus conſequi: quos adeo a motu organo ſenſorio impreſſo ortum trahere manifeſtum eſt. Per experimenta anatomica conſtat, muſculos, quorum contractione moventur corporis humani partes, influxu fluidi nervei ad motum determinari (§.328.*Pſychol.*). Quamobrem cum muſculi per omne corpus diſperſi cum organis ſenſoriis promiſcue omnibus, oculis præſertim atque auribus, non niſi mediante cerebro communicent; motum ad cerebrum uſque propagari, qui organo ſenſorio imprimitur, manifeſtum eſt; conſequenter impreſſione in organum ſenſorium facta, determinata quædam ſpirituum animalium quantitas determinato quodam motu cietur. Perceptionibus igitur ſeu ideis immaterialibus in mente reſpondent *ideæ materiales* in cerebro ab *Ariſtotele* dudum agnitæ & ab omnibus Philoſophis conſtanter admiſſæ.

§. 191. Quoniam vis non agit niſi mutationibus in organis ſenſoriis convenienter (§.179.): organis ſenſoriis læſis, vel quacunque ratione deficientibus, mirum non eſt, deficere quoque perceptionem. Variatur enim idea materialis, quæ a mutatione organi pendet, vel prorſus deficit (§.190.): ergo etiam, quæ eidem reſpon-

ſpondet, immaterialis variari, vel prorſus deficere debet (§.179.).

§. 192. Ex eadem ratione liquet, ſi eadem mutatio in organo ſenſorio a diverſis objectis producatur, ideas materiales in cerebro, adeoque etiam immateriales in mente easdem eſſe: cujus rei exempla ſinu largiſſima offert Optica.

§. 193. Similiter cum in ſomno organa ſenſoria parum aut nihil afficiantur ab objectis externis; in mente quoque ceſſant ideæ immateriales claræ atque diſtinctæ: ut adeo *ſomnus* reſpectu animæ ſit ſtatus perceptionum confuſarum (§.26.).

§. 194. Imaginatione non producuntur niſi ideæ rerum ante perceptarum (§.41.): quæ cum ad ſtatus univerſi præteritos ſpectent, patet, vim animæ repræſentativam univerſi non modo tendere ad ſtatum ejus præſentem, verum etiam ad præteritos. Conatur adeo anima repræſentare hoc univerſum non modo quoad ſtatum præſentem, verum etiam quoad præteritos. Quoniam tamen fieri nequit, ut propter finitudinem omnem præteritum ſtatum repræſentet (§.81.*Ontol.*), non niſi eam clare repræſentat, quæ quidpiam cum præſenti habet commune. Unde ratio regulæ imaginationis liquet (§.41.).

§. 195. Imaginationem læſo cerebro turbari, experientia Medicorum dudum conſtat. Perceptionibus itaque ad imaginationem ſpectantibus ſuæ quoque reſpondent ideæ materiales in cerebro, ſeu ideæ materiales in cerebro producuntur, quæ ab impreſſione in organa ſenſoria objectis præſentibus oriuntur, ſi eadem abſentia imaginamur. Cumque imaginatio a ſenſu oriatur (§.41.), ideæ materiales in cerebro ad illam ſpectantes ab ideis materialibus ſenſuum excitantur.

§. 196. Unde porro conſtat ratio, cur etiam memoria a cerebro pendeat: pendet enim ab imaginatione (§.46.47.), hæc vero a cerebro (§.195.).

§. 197. Cum imaginationis actus a ſenſu pendeat(§.41.), ſi ſenſationes fuerint obſcuræ, adeoque totalis confuſa, ut nihil in ea diſtinguamus, nec imaginatio reproducere poteſt perceptiones præteritas aliquid commune habentes. Atque ea eſt ratio, cur in ſomno imaginatio

ceſſet,

ceſſet. In corpore perinde res manifeſta. In ſomno parum aut nihil organa ſenſoria tanguntur, ut idearum materialium productio in cerebro ceſſet, quæ perceptibili motu agitentur: ceſſat igitur & reproductio illarum, quæ hinc oriri debebant.

§. 198. E contrario in ſomnio imaginatio ſuo fungitur munere, cum res abſentes repræſentantur (§.41.): excitantur itaque, & ideæ materiales reſpondentes in cerebro (§.195.). Enimvero quia nec actus imaginationis determinari in mente poteſt, niſi prævia ſenſatione (§.41.), nec ideæ materiales in cerebro reproducuntur, niſi ante quædam impreſſiones in aliquod organum ſenſorium excitentur (§.195.); omnis ſomnii initium ſenſationi cuidam debetur, per regulam imaginationis poſtea continuandi, vel non interrupta ſerie, vel nova ſenſatione interpoſita. Unde *ſomnia* in *ſimplicia* atque *compoſita* abeunt.

§. 199. Somnia, quæ hoc modo ſe habent, naturalia ſunt (§.182.): ſi quod vero vel a ſenſu ortum trahit, vel per legem imaginationis non continuatur, id pro ſupernaturali habendum (§.182. 198.).

§. 200. Ex regula imaginationis (§.41.) liquet, cur eorum, quæ in ſomnio repræſentantur tanquam præſentia, non detur ratio ſufficiens, cur potius ſint, quam non ſint: atque adeo *ſomnium* eſt ſtatus perceptionum diſtinctarum inordinatarum, conſequenter cum vigiliæ denotent ſtatum perceptionum diſtinctarum ordinatarum, ſtatus quidam intermedius inter vigilias atque ſomnum (§.193.).

§. 201. In ſomnio perceptiones totales ſunt diſtinctæ (§.200.), ſed perceptionibus diſtinctis adperceptio adhæret (§.171.): unde eadem quoque in ſomnio locum habet.

§. 202. In imagine ſeu objecti alicujus repræſentatione omnia inter ſe conſentiunt, ſi nihil in ea occurrat, quod non aliquid in objecto repræſentet, nec in objecto diſtinguatur, quod non repræſentetur ab imagine. Quamobrem cum conſenſus in varietate perfectionem abſolvat (§.44. *Ontol.*); ſimilitudo imaginis cum objecto, quod repræſentat, ſeu *prototypo* ſuo, perfectionem

ejus

ejus conſtituit (§.23.*Ontol.*). In ſimilitudine igitur perceptionum cum rebus perceptis earundem perfectio conſiſtit (§.184.), quæ tanto major, quanto magis diſtinctæ ſunt perceptiones; cum in confuſis ſimilitudo non appareat, etſi adſit (§.186.).

§. 203. Hinc conficitur, viſum eſſe ſenſum omnium perfectiſſimum, & hunc proxime ſequi auditum: guſtum vero & odorem eſſe ceteris imperfectiores.

§. 204. Ens igitur univerſi repræſentativum eo perfectius, quo plura univerſi objecta ſimul repræſentat, & quo plura in ſingulis diſtinguit, ut adeo gradus perfectionum pendeant cum a numero objectorum ſimul perceptorum, tum a gradu diſtinctæ perceptionis uniuscujuslibet objecti.

CAP. II.

De facultatis cognoſcitivæ parte ſuperiori.

§.205. CUm tres ſint mentis operationes notio, judicium atque diſcurſus (§. 58. 70. 78.), oſtendendum nobis imprimis erit, quomodo per vim univerſi repræſentativam actus notionis, judicii atque diſcurſus determinetur, & quænam ſingulis in corpore mutationes reſpondeant.

§. 206. Tenendum itaque, objecta in univerſo obvia partim ad eandem ſpeciem, partim ad idem genus pertinere, atque eatenus ſimilia inter ſe eſſe (§.26.*Ontol.*). Fieri itaque ſolet, ut ſenſui plus ſimplici vice objiciantur, quæ ad eandem ſpeciem, vel ad idem referuntur genus. Quodſi ergo objectum aliquod ſenſu percipitur, cum ſimilia quædam habeant communia (§.23.*Ontol.*), objecta ejusdem ſpeciei vel generis olim percepta denuo repræſentantur (§.41.). Anima has perceptiones inter ſe conferens, & ad ſimilitudinem in iis deprehenſam attendens notionem univerſalem habet (§.58.). Prima igitur mentis operatio non excedit vim repræſentativam univerſi ſupra definitam (§. 179.).

§. 207. Etſi in cerebro ideæ materiales reſpondeant cum ſenſationibus, tum iis perceptionibus, quæ ad imagina-

tionem

tionem referuntur (ſ.190.195.): non tamen ideo notionum univerſalium formationi quidpiam in corpore reſpondet, quia in adperceptione fundatur (ſ.206.), quæ in materiam non cadit (ſ. 174.). Atque eatenus pateſcit, quod a cognitione univerſali ad animæ immaterialitatem recte concludatur.

ſ. 208. Quoniam tamen notiones univerſales, hoc eſt, ſpecierum atque generum, nominibus tanquam ſignis deſignantur (ſ. 67.), nomina autem iſta voces ſunt articulatæ, quarum cum idea materialis in cerebro (ſ.190.), tum immaterialis in mente datur (ſ. 184.); univerſales notiones in corpore repræſentantur, quatenus vocum ideæ materiales in cerebro excitantur, quibus tum objecta inſigniuntur, tum ea denotantur, quæ in ipſis diſtinguuntur.

ſ.209. Judicia ſermoni adſueti itidem vocibus exprimimus: unde ea quoque perinde ac notiones univerſales (ſ.208.) per ideas materiales in cerebro repræſentantur.

ſ. 210. Ad judicia autem intuitiva formanda ſufficit ſenſus, imaginatio atque memoria, quamvis in gradu excellentiori (ſ. 70.79.36.46.57.), conſequenter vis repræſentativa univerſi, quoad ſtatum præſentem atque præteritum (ſ.179.194.).

ſ. 211. Judicia diſcurſiva ratiocinio inferuntur, nempe dum judicium intuitivum ob terminum communem (ſ. 41.) in memoriam revocat aliud olim formatum, & duo termini diverſi combinantur (ſ.76.). Quamobrem cum Judicia intuitiva vim repræſentativam univerſi non excedant (ſ.210.), nec imaginatio cum memoria eadem ſuperior exiſtat (ſ. 194.) patet tandem, quomodo ratiociniorum actus per vim univerſi repræſentativam determinentur.

ſ. 212. Omne ratiocinium tribus judiciis conſtat (ſ.38.*Log.*). Singula judicia materialiter repræſentantur quoque in cerebro (ſ.206.); ergo & Syllogiſmi ſeu ratiocinia materialiter in cerebro repræſentantur. Unde non mirum, quod cerebri læſiones etiam in facultatem ratiocinandi redundent.

ſ. 213. *Intellectus* eſt facultas poſſibilia diſtincte repræſentandi (ſ.60.). Duplex ergo fundamentum limitationis

nis habet, alterum materiale, quod per numerum poſſibilium conſtituitur, alterum formale, quod in modo repræſentandi conſiſtit. Major ergo eſt intellectus, qui ad plura poſſibilia extenditur, quam qui ad pauciora, & qui majorem admittit notionum diſtinctarum gradum (§. 62.). *Abſolute maximus* ſive *ſummus* eſt, qui ad omnia poſſibilia extenditur, & omnia in iis diſtinguit, quæ differentia inſunt.

§. 214. Quemadmodum vero intellectui tribuitur profunditas atque acumen ratione primæ mentis operationis (§. 63. 64.), ita ratione tertiæ *ſoliditas*: quæ eſt habitus diſtincte ratiocinandi & ratiocinia concatenandi, hoc eſt, judicia ſua demonſtrandi (§. 50. *Log.*). Tanto autem ſolidior cenſetur, quo quis in probandis præmiſſis ad prima principia ſeu notiones irreſolubiles propius accedit.

§. 215. Dum per ratiocinia nexus veritatum univerſalium manifeſtatur (§. 50. *Log.*), eundem ratiocinantes intuentur. Atque adeo cum vis repræſentativa univerſi quoad ſtatum præſentem atque præteritum ratiociniis locum concedat (§. 211.); eadem quoque rationem admittere tenetur (§. 88.).

§. 216. Quoniam ſermonis uſu judicia (§. 73.), conſequenter etiam ex iis compoſita ratiocinia redduntur diſtincta (§. 76. 77.); ſermo perficit uſum rationis, atque adeo non mirum, cur inter bruta adulti, vel a nativitate muti ac ſurdi omni fere rationis uſu deſtituantur, niſi in quantum ſubinde vocum defectum aliis ſymbolis ad arbitrium confictis ſupplent.

§. 217. Ingenium in anima locum habet ob acumen (§. 87.), quod a claritate in percipiendo pendet (§. 63. 22.). A vi igitur repræſentativa univerſi, modo determinatus quidam claritatis ſupponatur gradus, qualis in anima noſtra notatur, ingenium quoque emanat. Et quatenus claritas in percipiendo majorem ſupponit quantitatem motus in idea materiali, quæ in cerebro exiſtit (§. 190.); perſpicitur quoque, quomodo ingenium a cerebri conſtitutione pendeat.

§. 218. Cur ars inveniendi in animam cadat, jam ex iis liquet, quæ de eadem in Phychologia empirica annota-

notavimus. Pendet enim ab habitu ratiocinandi (§.84) atque ab ingenio (§.87.), veritatumque cognitione, tanquam materia ratiociniorum (§.85.). Quomodo autem ea inſint animæ, antecedentia loquuntur (§.206. 210.211.217.): quomodo per mechaniſmum quoque materialem in cerebro exhibeantur, non minus conſtat (§.207. & ſeqq.212.217.). Unde opus non eſt, ut diſtinctius exponamus, quod ob vim repræſentativam univerſi ars inveniendi in anima locum habeat; quodque ad eam requiſiti actus mentis mechanice quoque repræſententur in cerebro, ita ut hujus læſione ars inveniendi turbetur, immo prorſus deficere queat.

SECTIO III.

De facultate appetitiva.

CAP. I.

De facultatis appetitivæ parte inferiori.

§.219. QUoniam in anima perceptiones continuo variant, eam continuo a perceptione una ad alteram tranſire liquet. Perceptiones viſtæ vi animæ producuntur (§.177.). Adeſt igitur in qualibet perceptione conatus eam mutandi (§.85. *Ontol.*): qui conatus animæ mutandi perceptionem *percepturitio* appellatur.

§.220. Quando vi imaginationis cum objecto repræſentato jungimus ideam voluptatis (§.109.), atque adeo illud tanquam bonum nobis exhibetur (§.103.); conatus ille determinatur ad perceptiones objecto iſti reſpondentes. Atque hæc tendentia ad perceptiones prævisas, ſeu conatus producendi perceptionem prævisam eſt proprie illud, quod appetitus ſenſitivus appellatur (§.105.). Unde apparet, quomodo appetitus ex unica illa animæ vi, qua idea univerſi limitata formatur (§.179.), enaſcatur.

§.221. Ut res manifeſtior evadat, eandem exemplo illuſtrare juvat. Si vinum vitro infuſum contuemur atque imagi-

imaginatio nobis in memoriam revocat voluptatem ex odore, & ſapore ante perceptam (§.41.46.), vis animæ determinatur ad producendas odoris, & ſaporis perceptiones, atque in conatu eaſdem producendi conſiſtit vini appetitus.

§. 222. Contraria ratione ſe res habet in averſatione ſenſitiva. Quando nimirum vi imaginationis cum objecto repræſentato jungimus ideam tædii vel doloris (§ 109.), atque adeo illud tanquam malum nobis repræſentamus (§.103.); conatus animæ mutandi perceptionem determinatur in contrariam partem, hoc eſt, impedire conamur, ne perceptiones objecto reſpondentes producantur, unde tædium ſive dolor pendet. Atque conatus iſte impediendi perceptiones prævisas eſt proprie illud, quod averſatio ſenſitiva dicitur (§.105.). Ut adeo denuo appareat, quomodo averſatio ex unica illa animæ vi, qua idea univerſi limitata producitur (§.179.), enaſcatur.

§. 223. Perceptiones rerum præſentium, quas ſenſationes appellamus, pendent a ſitu corporis reſpectu objectorum externorum (§.29.). Quamobrem ut aliæ aliis ſuccedant, aut corporis mutandus eſt ſitus ſive reſpectu corporum ambientium, ſive reſpectu totius univerſi, aut corpora alia in viciniam noſtri transferenda. Quando itaque anima ad certas tendit perceptiones (§.220.), ad eum quoque corporis ſitum, atque corporum eorum in viciniam noſtri translationem tendit, ſine quibus perceptiones iſtas locum in ſe habere non poſſe perſpicit.

§. 224. Interdum quoque a certo corporis ſitu pendet, vel a corporum quorundam abſentia, ne producantur perceptiones, quas impedire conamur. Atque eo in caſu non minus, quam in appetitu, tendit ad eum corporis ſui ſitum organorumque vel corporum aliorum motum, quo ſine perceptio prævisa impediri nequit.

§. 225. Perſpicitur adeo, quomodo motus cum ſui corporis atque organorum ipſius, tum motus quoque aliorum corporum, qui hominum in poteſtate poſitus, determinetur.

§. 226. Appetitus ſenſitivus, & averſatio ſenſitiva vehementior affectus eſt (§.111.), ex confuſa adeo boni

vel

vel mali multiplicis repræſentatione originem trahens (ſ.105.). Quamobrem cum unaquaque cum repræſentatione boni enaſcatur aliqua tendentia ad certam quandam perceptionem (ſ.220.), ex quavis autem mali repræſentatione conatus aliquis ſequatur impediendi certam quandam perceptionem (ſ.222.); in affectu multiplices adſunt ſive tendentiæ ad certas quasdam perceptiones, ſive conatus impediendi certas quasdam perceptiones: quas tamen anima ob confuſionem non diſtinguit (ſ.23.).

ſ.227. Et quia cum iſtis conatibus perceptiones producendi vel impediendi tendentiæ ad certos corporis organorumque ipſius motus conjunguntur (ſ.223.224.), vi commercii inter mentem & corpus, iſtiusmodi motus in corpore conſequuntur (ſ.164.). Atque hinc reddenda eſt ratio commotionum, quæ in corpore obſervantur, dum mens affectu perturbatur.

ſ. 228. Fieri ſane nequit, ut mens plures perceptiones diverſas una producat, vel plurium productionem una actu poſitivo impediat: unde in ipſo affectus æſtu perturbatur, cui confuſa ſanguinis, & fluidorum in corpore commotio reſpondet.

PARS II.

De facultatis appetitivæ parte ſuperiori.

ſ.229. Appetitus rationalis ſive voluntas in eo differt a ſenſitivo, quod ille ex repræſentatione boni diſtincta, quemadmodum hic ex ejus repræſentatione confuſa oriatur (ſ.105.138.). Quamobrem cum appetitus ſenſitivus ſit conatus perceptionem prævisam producendi, ad quam determinatur per ideam boni iſti ſociatam (ſ.220.); appetitus rationalis erit conatus producendi prævisam perceptionem, ad quam determinatur per ideam boni diſtinctam iſti ſociam.

ſ. 230. Similiter quoniam averſatio ſenſitiva eſt conatus impediendi perceptionem prævisam, ad quam impediendam determinatur vis animæ ob ideam mali confuſam

ſam iſti ſociam (§.222.); averſatio vero rationalis ſive Noluntas a ſenſitiva non niſi in eo differt, quod illa diſtinctæ, quemadmodum hæc confuſæ repræſentationi natales debeat (§.105.139.); averſatio rationalis erit conatus impediendi perceptionem præviſam, ad quam impediendam vis animæ determinatur ob ideam mali diſtinctam iſti ſociam.

§. 231. Quoniam notiones diſtinctæ in mente noſtra a vi univerſi repræſentativa (§. 206.) una cum judiciis tam intuitivis (§. 210.), quam diſcurſivis manant (§. 211.), ab his vero appetitus, & averſatio rationalis deriventur (§.229.230.); appetitus atque averſatio rationalis vim univerſi repræſentativam non excedit, neque adeo alio principio opus eſt, unde actus appetituum, & averſationum rationalium in ſingulari determinetur.

§. 232. Quæcunque in mente noſtra obſervantur, vel ad facultatem cognoſcitivam, vel appetitivam referri, atque utriuſque vel ad partem inferiorem, vel ſuperiorem ex antecedentibus conſtat. Poſtquam igitur oſtendimus, quæcunque per utriuſque partem inferiorem, & ſuperiorem tanquam poſſibilia concipiuntur, per vim repræſentativam univerſi actuari; actu ipſo patet, ex vi illa repræſentativa rationem reddi omnium, quæ animæ inſunt; perinde ac phænomenorum corporis ratio ex ſtructura ejuſdem redditur.

§. 233. Enimvero quemadmodum in explicandis eorum, quæ corporibus accidunt, habenda quoque eſt ratio regularum motus; ita ſimiliter in explicandis eorum, quæ menti accidunt, habenda eſt ratio regularum cogitationum ſeu cognitionis, & appetitus, quas *Logico-morales* dicimus.

§. 234. Mirum vero non eſt, inſuper habitis hiſce regulis quoſdam comprehendere non potuiſſe, quomodo ex unica animæ vi eaque repræſentativa univerſi manare queat appetitus.

§. 235. Ceterum cum regulæ Logico-morales a regulis motuum, quas corpora in operando obſervant, prorſus diverſæ ſint, neque iiſdem principiis innitantur (quod ſatis norunt, quibus utræque ſufficienter perſpectæ ſunt); nova prorſus ratione elucet, animam, & corpus diverſiſ-

Digitized by Google

ſimæ eſſe naturæ (ſ. 39. *Coſmol.*), atque adeo ſubſtantias prorſus diverſas eſſe, nec operationes animæ a corpore, nec corporis ab anima perfici poſſe.

ſ. 236. In appetitu rationali bonum diſtincte dijudicamus (ſ. 138.), adeoque ex eo, num nos ſtatumque noſtrum perficiat (ſ. 102.), conſequenter beneficio rationis (ſ. 88.), cum in dijudicatione judiciis diſcurſivis locus ſit. Jam cum libertas, vi cujus eligitur quod maxime arridet, quando ad neutrum per naturam mens determinata (ſ. 157.), in ſolo appetitu rationali locum habeat, libertatem menti convenire, hoc eſt, voluntatem ejus liberam eſſe evidens eſt, propterea quod ratione prædita.

SECTIO IV.

De commercio, quod inter mentem, & corpus intercedit.

CAP. I.

De ſyſtemate influxus Phyſici.

ſ. 237. CUm indubia experientiæ fide conſtet, in mente oriri perceptiones; quibus objecta in illa agentia tanquam extra nos repræſentantur, quam primum mutationes in organis ſenſoriis accidunt (ſ. 159.), & viciſſim ad decretum animæ liberum conſequi extemplo motus in corpore, quos vult (ſ. 164.); ab omni tempore quæſtio agitata fuit inter Philoſophos, quomodo id fieri poſſit.

ſ. 238. *Ariſtoteles* cum ſequacibus tribuit corpori vim agendi in animam, & animæ viciſſim vim agendi in corpus actione quadam phyſica, & naturali: quæ explicandi commercium inter mentem, & corpus hypotheſis *Syſtema influxus phyſici* appellari conſuevit, propterea quod vis quædam ex corpore in animam, & viciſſim ex anima in corpus tranſeat, quæ alterutri ſubſtantiarum inerat, ad *Carteſii* uſque tempora ſolum in Philoſophia recepta.

ſ. 239. Cum perceptiones in mente ad præſentiam idea-

idearum materialium in cerebro oriantur (§.190.), vi tamen animæ producantur (§.179.); ſtante ſyſtemate influxus phyſici, ſpiritibus animalibus, quorum motu ideæ materiales efficiuntur (§.190.), tribuenda eſt facultas determinandi animæ vim ad producendam ideam immaterialem materiali reſpondentem.

§. 240. Viciſſim cum motus in corpore non conſequatur niſi ſpiritibus animalibus per nervos ex cerebro influentibus in muſculum (§.190.); ſtante ſyſtemate influxus phyſici animæ tribuenda eſt facultas determinandi motum ſpirituum animalium in cerebro, ut per nervos influant in muſculum, cujus ope motus animæ deſideratus producendus.

§. 241. Conceſſa ſpiritibus animalibus facultate determinandi perceptivam animæ facultatem, & viciſſim animæ determinandi ſpirituum animalium motum, patet, cur mens ſtatim producat perceptionem immaterialem ad præſentiam ideæ materialis in cerebro, & cur motus organi ſtatim ſequatur, cum anima eundem vult, non tamen alius, quam qui per ſtructuram corporis poſſibilis.

§. 242 Quoniam iſtarum facultatum ideam plane habemus nullam, neque etiam concipere datur, quomodo ſpirituum animalium motu, hoc eſt, fluidi cujusdam ſubtiliſſimi in cerebro, anima ſubſtantia ſimplex (§ 175.) adeoque partibus carens (§.71. *Ontol.*) in actione ſua determinari poſſit, ut hanc præciſe, & non aliam producat perceptionem; & cum idem dicendum ſit de facultate animæ determinandi motum ſpirituum animalium, ut hunc præciſe, & non alium ingrediantur muſculum; jam ante *Carteſii* tempora dubitari cœpit, num iſtiuſmodi facultates, quas ſyſtema influxus phyſici in gratiam explicandi commercii inter mentem, & corpus ſumit, ſint poſſibiles, aliis alterutrius ſubſtantiæ exiſtentiam negantibus, veluti *Materialiſtis* animæ immaterialis, *Idealiſtis* corporis, aliis in dubio relinquentibus, qua de cauſa animæ perceptiones immateriales, & ideæ materiales in cerebro, itemque politiones animæ atque motus organorum corporis ſibi mutuo reſpondeant.

§. 243. Ex quo *Carteſius* de rebus naturalibus ex noti-

tionibus earum diſtinctis ratiocinandum eſſe docuit, rejectis, quibus nulla in mente reſpondet idea, nominibus; de facultate ſpirituum animalium perceptiones animæ determinandi magis dubitare cæperunt Philoſophi, quamvis acumine præditi nondum ideo eandem rejecerunt (§.160.), ſed ulteriori examini cum *Carteſio* ſubjecerunt.

§. 244. Legum motus naturalium, unde regulæ motus in conflictu corporum obſervatæ demonſtrari poſſunt atque ſolent (§.43.*Coſmol.*), hæc habetur in conflictu corporum, eandem conſervari virium quantitatem (§. 70. *Coſmol.*), hoc eſt, ſummam ejus, quod colligitur ex ductu maſſarum in quadrata celeritatum eſſe ante, & poſt conflictum eandem. Admiſſo influxu phyſico animæ in corpus, & corporis in animam eadem virium quantitas conſervari nequit, cum pereat aliqua in gratiam animæ, alia ab eadem in gratiam corporis producatur. Cum igitur regulis conflictus corporum a legibus motus pendentibus contineatur ordo naturæ (§. 115. *Coſmol.*); influxus phyſicus ordini naturæ repugnat, & eundem turbat.

§. 245. Non videtur Deus talem conſtituiſſe naturæ ordinem, ut ab animabus continuo turbetur. Atque ea eſt ratio, cur potiſſimum *Carteſius* influxum phyſicum prorſus rejecerit.

C A P. II.

De ſyſtemate adſiſtentiæ ſeu cauſarum occaſionalium.

§. 246. CUm *Carteſius* influxum phyſicum rejiceret (§. 245.), neque eidem appareret, quomodo commercium inter mentem, & corpus ex notionibus animæ, & corporis explicari poſſit; ad voluntatem Dei confugit ſumens, *Deum legem quandam ſanciviſſe, ut ad determinatos quosdam motus ſpirituum animalium in cerebro determinatæ quædam perceptiones in anima oriantur; & viciſſim, ut ad volitionem animæ ſequantur determinati quidam motus in corpore.* Vi igitur hujus legis oriri in mente perceptiones ideis materialibus in cerebro reſpondentes, & motus in corpore

pore ad deſiderium animæ decernentis. Hæc hypotheſis commercium in mentem, & corpus explicandi hodie *ſyſtematis adſiſtentiæ*; item *ſyſtematis cauſarum occaſionalium* fert nomen.

§. 247. Cum perceptiones in mente ad præſentiam idearum materialium in cerebro (§.193.) vi eidem propria producantur (§.179.); ſtante ſyſtemate cauſarum occaſionalium vis animæ per concurſum Dei determinatur ad eam perceptionem producendam, quæ ideæ materiali in cerebro reſpondet, Deo ſecundum potentiam ordinatam, non abſolutam agente (§.246.).

§. 248. Similiter cum motus in corpore non conſequantur, niſi ſpiritibus animalibus per nervos ex cerebro in muſculum influentibus (§.190.); ſtante ſyſtemate adſiſtentiæ ſpirituum animalium in motu jam conſtitutorum directio per concurſum Dei determinatur, ut iidem per nervos influant in muſculos motuum ab anima volitorum productrices, Deo ſecundum potentiam ordinatam, non abſolutam agente (§.246.).

§. 249. Quoniam motus ſpirituum animalium in cerebro, quo idea materialis continetur (§.190.), in gratiam perceptionum non perit (§.247.), ut in ſyſtemate influxus phyſici, ubi inſumitur in actionem, qua vis animæ ad percipiendum determinatur (§.239.), nec novus motus producitur, dum ſpirituum animalium in motu jam conſtitutorum directio in gratiam animæ Numinis concurſu mutatur (§. 248.); in ſyſtemate cauſarum occaſionalium illibata relinquitur lex naturæ de eadem virium quantitate conſervanda, cum vires non mutentur, ubi celeritas in eadem maſſa invariata manet (§.70. *Pſychol.*244.), neque per commercium inter mentem, & corpus, ut in ſyſtemate influxus phyſici (§.244.) ex violata hac lege ordo naturæ turbatur.

§. 250. Poſtquam *Hugenius*, regulis motus veris, quas ignorabat *Carteſius*, detectis reperit in conflictu corporum non minus ſummatim conſervari directionem, quam virium quantitatem eandem; *Leibnitius* ob violationem hujus legis in ſyſtemate cauſarum occaſionalium, in quo directio à Deo immediate mutatur (§.248.), *ſyſtema Carteſianum* rejecit, ſicuti geminam

ob rationem *Carteſius* ſyſtema influxus phyſici improbavit.

§.251. Urget præterea *Leibnitius Auguſtini* ſententiam ſecutus, quod in naturalibus miracula quærenda non ſint, in ſyſtemate cauſarum occaſionalium perpetua fieri miracula (§.74. *Coſmol.*), propterea quod Deus immediate animam ad percipiendum, & motum corporis in gratiam animæ determinat (§.247.248.), nec actiones creaturarum ab actionibus Dei ſatis diſtingui.

CAP. III.

De ſyſtemate Harmoniæ præſtabilitæ.

§.252. Quemadmodum in corpore naturale dicitur, quod per ejus eſſentiam, & naturam explicari poteſt (§.73. *Coſmol.*), ſupernaturale vero ſive miraculum, quod per eandem explicari nequit (§.74. *Coſmol.*), immediata Dei virtute productum (§.76. *Coſmol.*): ita ſimiliter *in anima naturale* dicitur, quod per ejus eſſentiam, & naturam explicari poteſt; *ſupernaturale* vero ſive *miraculum*, quod per eandem explicari nequit.

§.253. *Leibnitius* igitur commercium inter mentem, & corpus intelligibili modo, & naturaliter explicaturus intulit, quæ in anima accidunt, ex eſſentia, & natura animæ ſecundum regulas logico-morales (§.233.252.); corporis vero motus quoſcunque, etiam qui mentis imperio ſubſunt, ex ſtructura corporis organici ſecundum regulas motus conſequi, utraque ſubſtantia quod ſuum eſt agente, ſed operationibus utriuſque inter ſe conſentientibus, artificio Numinis prorſus admirando, nec ulla arte humana imitanda harmonia præſtabilita. Hæc hypotheſis commercium inter mentem, & corpus explicandi *ſyſtema harmoniæ præſtabilitæ* appellari ſolet.

§.254. Anima igitur in ſyſtemate harmoniæ præſtabilitæ ſemetipſam determinat ad perceptiones producendas, quæ ideis materialibus in cerebro reſpondent, quibus objecta externa in organa ſenſoria agentia repræſentantur (§.190.)

(§.190.), nec opus habet cauſa externa, neque infinita ſive prima, ut in ſyſtemate cauſarum occaſionalium (§. 247.), neque finita ſive ſecunda, ut in ſyſtemate influxus phyſici (§.239.). Sunt autem determinationes regulares, cum per eſſentiam, & naturam mentis, ſitu corporis organici in univerſo materialiter, conſtitutione organorum ſenſoriorum formaliter limitatam (180. 181.) fiant mutationibus ab objectis in organa ſenſoria agentibus convenienter.

§. 255. Datis autem perceptionibus, quibus objecta externa in organa noſtra ſenſoria agentia extra nos repræſentantur, cetera eodem modo conſequuntur in anima in quocunque Syſtemate, nec ulla differentia in ſyſtemate harmoniæ præſtabilitæ notatur, quippe quod a ceteris non niſi in eo differt, quod anima ad perceptiones objectorum in organa ſenſoria agentium non determinetur a cauſa externa, ut in ſyſtemate influxus phyſici, & in ſyſtemate cauſarum occaſionalium (§.239.247.), ſed ſemetipſam determinet (§.254.).

§.256. Eodem igitur pervenit modo ad libera ſua decreta in ſyſtemate harmoniæ præſtabilitæ, quo in ſyſtemate influxus phyſici.

§.257. Omnis adeo difficultas huc redit, num, & quomodo fieri poſſit, ut corpus decreta animæ libera ad imperium ipſius exequatur, ſi anima deſtituatur facultate determinandi directionem ſpirituum animalium, ut influant in muſculos motuum decretorum productores, quemadmodum in ſyſtemate influxus phyſici contingere debet, nec ut in ſyſtemate adſiſtentiæ per concurſum divinum eadem determinetur.

§.258. Quoniam ſenſationes anſam ſuppeditant animæ ad decreta ſua formanda, & ab his per varias perceptiones, judicia, & ratiocinia tandem ad eadem perveniatur (§.138.102.77.), perceptionibus autem animæ in cerebro ſuæ reſpondeant ideæ materiales (§.190. 195.), immo ibidem etiam notiones univerſales, judicia, & ratiocinia materialiter repræſententur (§.208.209.212.), quæ repræſentationes materiales in cerebro in univerſum omnes motu ſpirituum animalium vel fluidi nervei ſubtiliſſimi efficiuntur, ſpiritus animales ad influendum

in muſculum determinantur ab iis, quorum motu repræſentationes iſtæ accidunt.

§. 259. Omnis adeo quæſtio huc redit, num Deus ordinem rerum ita conſtituere potuerit, ut vi ſtructuræ cerebri atque nervorum objecta externa in organa ſenſoria agentia, a quibus anima ſumit anſam ad libera ſua decreta, determinare poſſint ſpiritus animales juxta motuum leges naturales ad influendum in muſculos, quorum actione producitur motus ab anima imperatus.

§. 260. Quia ſyſtemata influxus phyſici, & adſiſtentiæ ordini naturæ adverſantur (*§*.244.250.), atque ſyſtema harmoniæ præſtabilitæ ſolum eidem conforme, cum ad commercium inter mentem, & corpus explicandum non utatur, niſi iis, quæ eſſentiæ, & naturæ mentis atque corporis conveniunt (*§*.254.255.258.), ordinem rerum dicto modo potuiſſe conſtitui tanto confidentius ſumitur, quod is (*§*. 71. 115. *Coſmol.*) ab abſoluta neceſſitate perinde ac animæ decreta liber, tum etiam quod Deus hæc ab æterno prævidens, juxta ea, quæ in Theologia naturali (*§*.22.) conſequuntur, animæ corpus in operationibus ſuis harmonicum jungere potuerit.

§. 261. Qui igitur ſyſtematis harmoniæ præſtabilitæ impoſſibilitatem evincere ſumit, is impoſſibilitatem corporis animæ libere volentis in operationibus ſuis harmonicis demonſtrare tenetur: id quod agnovit *Bælius* in Dictionario critico ſub voce *Rorarius* f. m. 2482. edit. noviſs. eandem aſſerens, ſed non demonſtrans.

§. 262. Patet adeo libertatem animæ per ſyſtema harmoniæ præſtabilitæ non oppugnari, quemadmodum argutantur, qui ſyſtematis rationem non ſatis perpendunt.

§. 263. Ceterum cum ſyſtema harmoniæ præſtabilitæ tantum explicet commercium naturale, quod inter mentem, & corpus intercedit; non extendendum illud eſt ad operationes gratiæ, ubi Deus ſupernaturali modo in animam, & corpus agit, prout ex ſacris paginis explicant Theologi. Illæ enim operationes nec per ſyſtema influxus phyſici explicari poſſunt. Ea ſolummodo intercedit differentia, quod in ſyſtemate influxus phyſici operationes gratiæ tantum ſe exerant in animam; in ſy-

ſte-

ſtemate vero harmoniæ præſtabilitæ una in corpus; quod nihil abſurdi habet.

§. 264. Quoniam vero per ſyſtemata influxus phyſici, adſiſtentiæ, & harmoniæ præſtabilitæ explicare intendimus, *quomodo* commercium inter mentem, & corpus, quod in dubia experientiæ fide conſtat, ſubſiſtere poſſit; Theologo autem, Politico, Medico atque morum Doctori abunde ſufficiunt, quæ de eodem experiendo diſcimus; dilucide apparet, has hypotheſes nullum habere in Theologiam, Politicam, Medicinam atque Ethicam influxum, atque adeo diſcuſſioni Metaphyſicorum relinquendum eſſe, num aliquando veritatem liquidam in apricum producere poſſint, quæ ſalvis ſuperioribus Facultatibus, & diſciplinis philoſophicis tuto ignorantur. Atque hæc eſt ratio, cur non modo has hypotheſes a Pſychologia empirica, quæ in facultatibus ſuperioribus, & diſciplinis philoſophicis ceteris certiſſimum uſum ſpondent, verum etiam a Pſychologia rationali ab hiſce hypotheſibus libera, ſejunctas dederimus. Cum enim nullum ſyſtema rigoroſa nitatur demonſtratione, nobis erit perinde, ſive aliquis, prout hoc vel iſtud ſyſtema probabilius viſum fuerit, *Influxiſtarum*, ſive *Occaſionaliſtarum*, ſive denique *Harmoniſtarum* partibus accedere, ſive nullas tueri velit. Sufficit nobis philoſophum omnem, quacunque tandem hypotheſi ad explicandum commercium inter corpus, & mentem utatur, concedere, animam, & corpus ita agere, ac ſi in ſe mutuo influerent, ut ſi vel maxime influxus phyſicus ſit abſurdus, ſalva tamen veritate morali atque politica, immo revelata, tanquam poſſibilis ſumatur.

SECTIO V.

De immortalitate animæ, & animabus Brutorum ſpirituque in genere.

CAP. I.

De immortalitate animæ.

§. 265. Anima eſt ens ſimplex (§.175.). Naturaliter igitur interire nequit (§. 77. *Ontol.*), conſequenter ſua natura eſt incorruptibilis.

§. 266. Similiter cum ſit ens ſimplex (§.175.), naturaliter oriri nequit (§.73.74.*Ontol.*), ergo aut neceſſario exiſtit, aut a Deo in inſtanti producta eſt, cum antea ejus nihil eſſet (§. 75. *Ontol.*). Enimvero neceſſario non exiſtit, cum per eſſentiam, & naturam ſuam ſibi repræſentet hoc univerſum (§. 180. 181.), quod in numerum entium contingentium referendum (§.23.72. *Coſmol.*), Deumque, ut infra demonſtrabitur, autorem agnoſcit. A Deo igitur ex nihilo in inſtanti producta, hoc eſt, creata eſt (§.65. *Theol. nat.*).

§.267. Propterea quod anima incorruptibilis (§.265.), cum corpore interire nequit. Dum enim corpus interit, corrumpitur, hoc eſt, materia, ex qua conſtat, diſſolvitur in partes. Cauſæ igitur naturales, quæ corpus deſtruunt, animam deſtruere nequeunt.

§.268. Animam annihilari, exceptio nulla eſt. Cum enim cauſæ corpus deſtruentes materiam ex qua conſtat non annihilent, immo annihilare nequeant, cum contingant motu, motu autem materia non niſi locum mutet, ipſa vero non mutetur (§.62.*Ontol.*); nulla adeſt ratio, cur anima annihilari debeat.

§. 269. Ens, quod memoriam ſui habet, hoc eſt, recordatur, ſe antea in hoc iſtove ſtatu fuiſſe, dicitur *Perſona*. Quamobrem cum homo ſui memoriam habeat, vel experientia teſte, in perſonarum numerum referendus.

§. 270. *Immortale* tum demum proprie dicitur ens, quod,

quod, cum indeſtructibile ſit, ſtatum quoque perſonalitatis ſervat. Sane iſtiuſmodi immortalitatem ſupponit religio chriſtiana, ob pœnas atque præmia poſt hanc vitam inferendas atque conferenda, id quod fuſius oſtendimus in peculiari diſſertatione: de Demonſtratione immortalitatis animæ ex intima ejus eſſentia ac natura deducta.

§. 271. Ut igitur anima ſit immortalis, non ſufficit eam eſſe indeſtructibilem, verum etiam ſtatuum hujus vitæ recordetur neceſſe eſt (§.69.): quod cum revelatio diſertis verbis aſſerat, quid ratio aſſequatur, ulterius deſpiciendum.

§. 272. In phyſicis oſtenditur, generationem non eſſe niſi transformationem corpuſculi præexiſtentis organici ejusve vivi, quod recentiores *animalculum ſpermaticum* nuncupant. Nullum ergo remanet dubium, quin Deus animam creans (§.266.), eandem cum corpuſculo ſtatim producat. Cum perceptiones animæ in iſto ſtatu ſequantur mutationes in organis ſenſoriis animalculi ſpermatici (§.179.), parum claritatis habere poſſunt, ut confuſæ quin ſint omnes, dubio careat, analogia cum brutis animantibus id ulterius comprobante. Enimvero in tranſformatione animalculi in animal, qualis in formatione in utero contingit, ad majorem claritatis evehuntur gradum perceptiones, ut fiant diſtinctæ. Quamobrem cum anima ulterioris perfectionis ſit capax, ſi ab analogia, hoc eſt, ab una inſigni mutatione ad alteram argumentari licet, quin perceptiones majorem claritatis gradum acquirant dubitari nequit. Quoniam itaque hac in vita eſt in ſtatu perceptionum diſtinctarum, multo magis poſt vitam hujus corporis in ſimili ſtatu erit.

§. 273. Major gradus claritatis perceptionum in animabus hominum promiſcue omnibus non contrariatur religioni chriſtianæ: etenim ut in beatis voluptatem, ita in damnatis dolorem intendit: id quod eidem conſentaneum eſſe conſtat.

§. 274. In ſtatu perceptionum diſtinctarum anima ſui conſcia eſt (§.171.) & vi ſtatus præſentis recordatur præteritorum (§.41.46.). Ergo eadem a morte corporis ſui quoque conſcia ſubſiſtit ſtatuumque præteritorum recordatur

datur (§.272.), præſertim cum ſtatus poſt mortem rationem ſui habeat in ſtatu præſentis vitæ (§.82.*Ontol.*) revelatione conſentiente. Eſt adeo immortalis (§.271.).

C A P. II.

De ſpiritu in genere, & unione ſpiritus noſtri cum corpore.

§.275. PEr *Spiritum* intelligimus ſubſtantiam intellectu, & voluntate libera præditam.

§. 276. Elementa rerum materialium equidem ſubſtantiæ ſimplices ſunt (§.86.*Coſmol.*), adeoque entia immaterialia, cum materia in numero entium extenſorum (§.33.*Coſmol.*), conſequenter compoſitorum (§.57. *Ontol.*) habeatur: quoniam tamen ipſo *Leibnitio* judice, qui earundem ſpecificam rationem a Philoſopho in dubio relictam determinare aggreſſus eſt, non niſi facultate obſcure percipiendi gaudent (§. 101. *Coſmol.*), adeoque intellectu (§.60.), conſequenter voluntate libera (§.138.157.) carent, inter ſpiritus referri nequeunt (§.275.).

§. 277. Enimvero anima hominis intellectus (§.60.), & voluntate (§.138.) eaque libera (§.157.) prædita eſt: in numerum ſpirituum itaque referenda (§.275.).

§. 278. Cum anima corpori unita dicatur, quatenus ſenſationes tum quoad actum, tum quoad ſpeciem a mutationibus in organis ſenſoriis factis, & hæ a ſitu corporis in univerſo, & viciſſim motus voluntarii in corpore ab animæ liberæ decreto pendent (§.168.): anima vero noſtra ſpiritus ſit (§.277.), ſpiritum corpori uniri patet, ſi ratio ſpecificationis perceptionum ultima in corpore, & viciſſim ratio ſpecificationis motuum in organis corporis in ſpiritu inveniatur.

§. 279. In ſyſtemate harmoniæ præſtabilitæ vis animæ ad perceptiones ſuas non determinatur a principio extrinſeco (§.254.), quemadmodum in ſyſtemate influxus phyſici (§.239.), & in ſyſtemate adſiſtentiæ (§.247.). Anima igitur in illo ſyſtemate non eſt indifferens ad unionem cum quolibet corpore, ut in ceteris ſyſtematibus; ſed

ſed non niſi cum eo corpore uniri poteſt, cum quo unitur, principio rationis ſufficientis convenienter (*§.8.Ont.*).

§. 280. Quoniam adeo in ſyſtemate harmoniæ præſtabilitæ ratio unionis animæ cum corpore in ipſa corporis atque animæ eſſentia, & natura continetur (§.279.), illud vero in homine naturale ſeu phyſicum dicitur, quod per ejus eſſentiam, & naturam explicari poteſt (§.252.); in ſyſtemate harmoniæ præſtabilitæ unio animæ cum corpore maxime naturalis ſeu phyſica eſt.

§. 281. Hac ex unione naturali ſequitur, nullam prorſus culpam circa actiones malas in ſyſtemate harmoniæ præſtabilitæ in Deum redundare; ſed hæc paucis exponi non poſſunt.

§. 282. *Spiritus perfectiſſimus*, qui intellectu perfectiſſimo, & voluntate perfectiſſima gaudet (§.275.).

§. 283. *Perfectiſſimus intellectus* eſt, qui omnia poſſibilia diſtincte ſimul repræſentat (§.213.); ſpiritus ergo perfectiſſimus omnia poſſibilia ſimul diſtincte ſibi repræſentat.

§. 284. *Perfectiſſima* eſt *voluntas*, quæ non appetit niſi optimum (§.140.). Spiritus ergo perfectiſſimus nonniſi optimum appetit (§.282.).

§. 285. Cum ratio ſit facultas intuendi nexum veritatum univerſalium (§.88.); hæc vero a ratiociniis, intellectus operatione (§.77.) pendeat: ens intellectu præditum rationis particeps. Spiritus itaque omnis rationis particeps (§.275.).

§. 286. *Sapientia* eſt habitus actionibus fines convenientes præſcribendi, & media ad eos ducentia eligendi, fineſque particulares ita ſibi invicem ſubordinandi, ut propiores ſint media remotiorum.

§. 287. Illa finium, & mediorum electio illorumque mutua ſubordinatio abſque judiciis diſcurſivis fieri nequit (§.78.). Sapientia igitur non cadit niſi in ens intellectu ac ratione præditum (§.275.285.), conſequenter ſpiritus ſapientiæ capax.

§. 288. Si quod ens omnes fines particulares ita ſibi invicem ſubordinare noverit, ut remotiorum media fiant propiores; erit illud *ſapientia perfectiſſima* præditum (§.286.).

§. 289.

tur, certo indicio, ipſa cognitione univerſalium carere (*§.67.*), nec diſtincte judicare (*§.73.*), multo minus ratiocinari (*§.77.*).

§.294. Cognitione univerſalium, & facultate ratiocinandi deſtituta nexum veritatum univerſalium intueri nequeunt, adeoque rationis expertia (*§.88.*) merito irrationalia dicuntur.

§.295. Experientia autem docemur, in brutis ſi non omnibus, ſaltem aliquibus iiſque perfectioribus una perceptionum conjunctarum producta prodire & alteram, v.gr. canis ad conſpectum baculi elevati, quo alias percuſſus fuit a domino ſuo, ſitu corporis demiſſo ſubmiſſionem teſtatur plagas evitaturus. Quoniam hæc imaginationi atque memoriæ conformiter fiunt (*§.41.46.*); imaginatio atque memoria brutis omnino tribuenda: in iis autem ratio continetur regularum, juxta quas brutis conciliatur ab hominibus habitus certas operationes edendi, quas ſine prævia inſtitutione minime edunt.

§.296. Dum bruta ad conſpectum circumſtantiarum caſus præſentis beneficio imaginationis atque memoriæ recordantur ejus, quod antea in ſimili caſu accidit, idem eventurum expectant, v.gr. dum canis ad conſpectum baculi elevati recordatur plagarum alias acceptarum, eas denuo expectat (*§.295.*). Hæc caſuum ſimilium expectatio cum imitetur confuſe ratiocinium (*§.276.*), phraſi veterum non incongrue *analogum rationis* appellatur: quod cum vicem rationis in brutis ſubeat, eadem, etſi rationis expertia (*§.294.*), analogum rationis habent.

§.297. Ad appetitum ſenſitivum atque averſationem ſenſitivam, ex confuſa boni malique repræſentatione orientem (*§.105.*) ſufficit ſenſus (*§.104.*), imaginatio atque memoria (*§.296.*). Quamobrem cum bruta ſenſu (*§.291.*), imaginatione atque memoria (*§.295.*) gaudeant, appetitus quoque ſenſitivus atque averſatio ſenſitiva in ipſa cadit.

§.298. Enimvero cum rationis expertia ſint (*§.220.*), voluntas vero libera abſque ratione locum habere nequeat (*§.236.*); bruta voluntate libera deſtituuntur.

FINIS PSYCHOLOGIÆ RATIONALIS.

IN-

INSTITUTIONES THEOLOGIÆ NATURALIS, METAPHYSICÆ PARS QUARTA.

CAP. I.

De exiſtentia Dei, & attributis cum eadem connexis.

§. 1. NOS exiſtere omni caret dubio (§. 8. *Pſych.*). Quoniam itaque ratio ſufficiens detur neceſſe eſt, cur potius ſimus quam non ſimus (§. 8. *Ontol.*); aut ratio illa in nobis continetur, aut in ente alio a nobis diverſo. Quodſi ens alterum denuo habeat rationem exiſtentiæ ſuæ in alio, non pervenietur ad rationem ſufficientem exiſtentiæ noſtræ, niſi tandem ſubſiſtat in aliquo ente, quod rationem ſuæ exiſtentiæ in ſe ipſo habet. Aut igitur noſmetipſi ſumus ens iſtiuſmodi, aut datur aliud ens a nobis diverſum, quod exiſtentiæ ſuæ rationem in ſe ipſo habet, atque *ens a ſe* dicitur.

§. 2. Cum *ens a ſe* exiſtentiæ ſuæ rationem in ſe habeat (§. 1.), nullius virtute ad exiſtendum indiget, ſed propria exiſtit; adeoque independenter ab alio ente. Dicimus enim ens quodpiam *independens* ab alio, quatenus ejus, quod ipſi tribuitur, ratio extra ipſum in alio non continetur: quemadmodum e contrario *dependens*, quatenus ejus, quod ipſi inexiſtit, ratio in alio continetur.

§. 3. Quod a ſe exiſtit ens, exiſtere poteſt, etiamſi aliud non exiſtat (§. 2.), conſequenter in omnibus, quæ ipſi conveniunt, ab alio prorſus independens eſt (§. *cit.*).

§. 4.

§. 4. Quod rationem exiſtentiæ in ſe habet, vi eſſentiæ ſuæ exiſtit (§. 19. *Ontol.*), conſequenter immutabiliter (§. 20. *Ontol.*), adeoque neceſſario (§. 28. *Ontol.*). Patet adeo ens a ſe neceſſario exiſtere (§. 1.), conſequenter ab æterno (§. 29. *Ontol.*), ut adeo *primum* ſit atque *ultimum*, cum ipſo neque prius, neque poſterius concipi poſſit.

§. 5. Cum ens a ſe neceſſario exiſtat (§. 4.), ut unquam deſinat, fieri nequit (§. 28. *Ontol.*), conſequenter corpus eſſe non poteſt (§. 65. *Ontol.* & §. 28. *Coſmol.*), ſed ens ſimplex eſt (§. 71. *Ontol.*).

§. 6. Mundus eſt ens compoſitum (§. 12. *Coſmol.*), idemque contingens (§. 23. *Coſmol.*), immo & natura rerum ab abſoluta neceſſitate libera (§. 72. *Coſmol.*). Ens igitur a ſe, quod ſimplex eſt (§. 5.), nec mundus, nec natura rerum eſſe poteſt.

§. 7. Quoniam mundus ab eo, qui exiſtit, diverſus, diverſa quoque ab elementis hujus mundi elementa poſtulat (§. 94. *Coſmol.*), mundus vero in numerum contingentium refertur (§. 23. *Coſmol.*); elementa quoque in numero contingentium ſunt. Quamobrem cum ens a ſe ſit neceſſarium (§. 4.); nec elementa rerum materialium ens a ſe eſſe poſſunt.

§. 8. Vis animæ noſtræ ſitu corporis in univerſo materialiter, conſtitutione organorum ſenſoriorum formaliter limitatur (§. 179. *Pſych.*). Cum igitur limitationis fundamentum ſit contingens (§. 23. *Coſmol.*), ipſa quoque in numerum contingentium referenda, conſequenter ens a ſe eſſe nequit (§. 4.). Idem adhuc alia pateſcit ratione. Ob modo dicta anima eſt dependens a mundo (§. 2.). Ens a ſe eſt independens ab omni alio ente (§. *cit.*): Anima igitur ens a ſe eſſe nequit. Nimirum ſicuti alius mundus alia poſtulat elementa (§. 7.); ita quoque alias animas.

§. 9. Datur itaque ens a ſe (§. 1.), quod eſt diverſum a mundo corporeo (§. 6.), ab elementis rerum materialium, quibus is conſtituitur (§. 7.), atque ab animabus noſtris (§. 8.), hoc eſt, ab omnibus entibus finitis, quæ exiſtere novimus, & in quo adeo rationem ſufficientem exiſtentiæ ſuæ habere debent (§. 8. *Ontol.*), qua per eſ-

ſentiam, & naturam ſuam deſtituuntur tanquam contingentia (*ſ.* 28. *Ontol.*).

ſ. 10. Quoniam illud ens, quod in ſe continet rationem ſufficientem actus contingentium, mundi ſcilicet, elementorum atque animarum, vocatur *Deus*: Deum exiſtere per demonſtrata liquet (*ſ*.9.), qui adeo propria virtute exiſtit (*ſ*. 2.), ab alio ente prorſus independens (*ſ*.3.), ens neceſſarium, idemque primus atque ultimus (*ſ*.4.), ſimplex (*ſ*.5.), hincque ſua natura incorruptibilis (*ſ*. 77. *Ontol.*).

C A P. II.

De attributis divinis in genere.

ſ. 11. Cum in Deo contineatur ratio ſufficiens actus univerſi (*ſ*.10.); ea ipſi tribuenda ſunt attributa, per quæ intelligitur, cur mundus actum fuerit conſecutus (*ſ*. 9. *Ontol.*).

ſ. 12. Patet autem mundum non niſi unicum exiſtere. Ponamus enim exiſtere plures: aut plures illi mundi erunt inter ſe ſimiles, aut diſſimiles. Si ſint ſimiles, nulla erit ratio, cur unus hunc, alter iſtum occupet locum (*ſ*. 9. 23. *Ontol.*), id quod principio rationis ſufficientis repugnat (*ſ*. 8. *Ontol.*). Idem adhuc valet, ſi ponantur diſſimiles. Cum enim in unoquoque mundo mutationes eodem modo conſequantur, quocunque ordine inter ſe collocentur; nulla ex ipſis peti poteſt ratio, cur hoc potius, quam alio ordine collocentur (*ſ*.23. *Ont.*). Secus ſe res habet in iis, quæ inter ſe connexa unum totum conſtituunt, ubi ſitus determinatur ex rationibus intrinſecis.

ſ. 13. Unus itaque cum exiſtat mundus (*ſ*.12.), etſi plures ſint poſſibiles (*ſ*.23. *Coſmol.*), in Deo ratio ſufficiens contineatur neceſſe eſt, cur hic potius mundus exiſtat, quam alius (*ſ*. 10.), conſequenter ea ipſi tribuenda ſunt attributa, per quæ intelligitur, cur hic potius mundus exiſtat, quam alius (*ſ*. 9. *Ontol.*).

CAP.

CAP. III.

De intellectu divino, & attributis cum eodem connexis.

§. 14. QUoniam nihil eſt ſine ratione ſufficiente, cur potius ſit quam non ſit (§.8. *Ontol.*), nec Deus ſine ratione huic potius univerſo actum impertitus eſt, quam alteri. Quod enim eidem actum impertitus fuerit, exinde elucet, quia non neceſſario exiſtit (§. 6.). Enimvero mundi, qui poſſibiles ſunt, perfectione inter ſe differunt (§.113.*Coſmol.*). Ob perfectionis itaque diverſitatem hunc potius, quam alium rerum ordinem ad actum perduxit. Quodſi enim ad notiones univerſi atque perfectionis ejuſdem attendas (§.5.11.107. *Coſmol.*), facile perſpicitur, rationem aliam locum habere non poſſe.

§. 15. Ubi unum alteri præfertur ob rationem ei, quod eligitur, intrinſecam, ibi libera voluntas (§.138. 156. *Pſychol.*), conſequenter intellectus (§. 137. 60. *Pſychol.*) locum habet. Deus itaque intellectu atque libera voluntate præditus (§.14.), conſequenter ſpiritus eſt (§. 275. *Pſychol.*).

§. 16. Vi igitur intellectus mundos poſſibiles omnes ſibi repræſentat diſtincte (§.60. *Pſychol.*), cumque perfectio univerſi in eo conſiſtat, quod rationes particulares rerum cum ſimultanearum tum ſucceſſivarum ad idem ſpectantium tandem in rationes generales communes reſolvantur (§. 107. *Coſmol.*), Deus perfectiones omnium mundorum poſſibilium dijudicaturus maxima minima quoad ſpatium, & tempus in unoquoque ſimul ſibi diſtincte repræſentet neceſſe eſt, conſequenter cum omnes mundi poſſibiles comprehendant omnia poſſibilia in certa ſyſtemata redacta (§.5.*Coſmol.*), omnia poſſibilia cognoſcit, ideoque *omniſcius* dicitur.

§. 17. Eſt adeo intellectus divinus diſtincta, & ſimultanea repræſentatio omnium poſſibilium, conſequenter idem infinitus (§.81. *Ontol.*) atque abſolute ſummus.

§. 18. Dum Deus omnia diſtincte ſimul cognoſcit, fa-

cultate cognoſcitiva inferiori (§. 27. *Pſychol.*), hoc eſt, ſenſu, & imaginatione (§. 29. 36. *Pſychol.*) caret, omniaque intuitive cognoſcit (§. 68. *Pſychol.*).

§. 19. Quoniam Deus ſenſu, & imaginatione caret (§. 18.), intellectu puro gaudet (§. 64. *Pſychol.*).

§. 20. In quovis mundo ſingula quoad ſpatium, & tempus inter ſe connexa ſunt (§. 10. *Coſmol.*), & actus contingentis naturaliter per ſeriem cauſarum, quæ a ſe invicem dependent ut effectus a ſua cauſa (§. 16. *Coſm.*) atque per ſeriem ſimultanearum inter ſe connexarum determinatur (§. 17. *Coſmol.*). In qualibet ergo quantumlibet minima parte diſtincte cognita integrum deprehenditur univerſum. Unde *immenſitas* intellectus divini elucet, ſi ad noſtrum referatur (§. 54. *Ontol.*).

§. 21. Intellectus divinus ad omnia poſſibilia extenditur omniaque in ſingulis diſtinguit, quæ differentia inſunt (§. 16.), adeoque abſolute maximus ſive ſummus eſt (§. 213. *Pſychol.*).

§. 22. Quoniam Deus in unoquoque ſtatu, quem tanquam præſentem conſiderat, ſimul intuetur futurum (§. 20.), quæ olim futura ſunt, tanquam præſentia intuetur: id quod *præſcientia* ſalutatur.

§. 23. Cum præſcientia rebus nullam mutationem intrinſecam inducat (§. 20. 22.); nec contingentiæ rerum, nec libertati humanæ officit. Pertinere enim actiones hominum liberas ad objectum præſcientiæ divinæ inde elucet, quod homo anſam arripiat ad decernendum ab iis, quæ in univerſo fiunt, & in decernendo ad certam regulam ſeſe attemperet (§. 140. *Pſychol.*). Unde ſimul perſpicitur, quomodo ea norit Deus, quæ ſub conditione nunquam implenda forent.

§. 24. Propterea quod Deus omnia diſtinctiſſime ſibi repræſentat (§. 16.), quæcunque ullo modo a ſe invicem differunt, perfectiſſime diſtinguit (§. 23. *Pſychol.*). Atque ideo non modo eorum omnium, ſed & ſui ipſius ſibi conſcius eſt (§. 171. *Pſychol.*), conſequenter ſe ipſum cognoſcit.

§. 25. Intellectus divinus omnia poſſibilia concipit, & in ſyſtemata redigit (§. 16.). Eſt igitur fons tum poſſibilitatis intrinſecæ (§. 11. *Ontol.*), tum extrinſecæ (§. 22.

Coſmol.)

Digitized by Google

Coſmol.), hoc eſt, novit Deus, & quænam fieri, & a quibus cauſis ad actum deduci poſſint (§. *cit.*), cumque poſſibilitate rerum intrinſeca eſſentia abſolvatur (§. 19. *Ontol.*), intellectus divinus eſt fons eſſentiarum.

§. 26. Quodſi ergo quæſiveris, cur entia finita hanc habeant eſſentiam, ratio quidem ultima erit, quod intellectus divinus eadem ita concipiat: unde quoad eſſentiam ab intellectu divino pendent (§. 2.).

§. 27. Quoniam poſſibilitas cum intrinſeca, tum extrinſeca ab intellectu divino pendet (§. 25.); quoties de ea in Philoſophia ſermo fuerit, non poteſt tanquam ejus ratio allegari voluntas divina, ſed intrinſeca demonſtratur, quod ſit a contradictione liberum, quod tanquam poſſibile defenditur; extrinſeca vero, quod ab his vel iſtis cauſis actus intrinſece poſſibiles determinari poſſint (§. 11. *Ontol.* & §. 22. *Coſmol.*). Hæc ideo monemus, ne in Philoſophia, præſertim naturali, ſumantur, quæ demonſtrari nequeunt, & rationis loco allegetur Numinis voluntas; qualia entia *qualitatum occultarum* nomine vulgo veniunt.

§. 28. Cum omnium poſſibilium fons ſit intellectus divinus, tam quoad poſſibilitatem intrinſecam, quam extrinſecam (§. 25.); Deus ſolus inventor omnium dicendus: homines proprie loquendo nihil inveniunt, ſed divina inventa meditando aſſequuntur, niſi fœtus imaginationis excludant (§. 44. *Pſychol.*).

§. 29. Similiter cum intellectus divinus omnia intrinſece poſſibilia omni poſſibili modo combinet (§. 25.); unde veritas (§. 43. *Ontol.*), & perfectio (§. 44. *Ontol.*) reſultat: idem omnis veritatis, & perfectionis fons eſt. Patet adeo omnem veritatem eſſe a Deo.

§. 30. Quia omnis veritatis autor Deus eſt (§. 29.), qui omnium quoque veritatum nexum intime perſpiciat dubitari nequit (§. 24.). Summa igitur ratione præditus eſt (§. 88. *Pſychol.*).

§. 31. Deus dum mundum produxit, ad diverſitatem perfectionis pluribus obviæ attendit (§. 14.). Sed cum nil ſit ſine ratione ſufficiente (§. 8. *Ontol.*), ratio quoque detur neceſſe eſt, cur ob hunc perfectionis gradum, qui univerſo actuali ineſt, hoc potius univerſum produ-

Digitized by Google

xerit, quam aliud. Enimvero id, cujus gratia cauſa efficiens operatur, finis eſt (*§.97. Ontol.*). Evidens adeo, dari finem aliquem, ob quem Deus univerſum hoc produxit. Immo ulterius liquet, perfectionem univerſi eſſe medium obtinendi illum finem (*§.99. Ontol.*).

§. 32. Perfectio univerſi in eo conſiſtit, quod rationes particulares, cur unum alteri ſuccedat vel alteri coexiſtat, tandem in rationes generales communes reſolvantur (*§. 107. Coſmol.*). Quamobrem cum Deus ob perfectionem huic univerſo inexiſtentem ipſum ceteris prætulerit, quod eſſet ea medium obtinendi finem, quem per hujus univerſi productionem intendit (*§. 31.*); patet omnino, Deum non modo ideo hunc produxiſſe mundum, quod unum ita eſſet propter alterum, conſequenter rationes iſtas particulares, cur unum alteri ſuccedat, vel alteri coexiſtat, eſſe fines a Deo intentos (*§.97. Ontol.*), ſed Deum quoque hoſce fines ita ſibi mutuo ſubordinaſſe, ut tandem ſint medium obtinendi finis ultimi propter quem mundum produxit.

§. 33. Si quod ens omnes fines particulares ita ſibi invicem ſubordinare noverit, ut remotiorum media fiant propiores, ſumma ſapientia præditum eſt (*§. 288. Pſychol.*). Deum igitur ſapientiſſimum eſſe certiſſimum eſt (*§. 32.*).

§. 34. In productione univerſi Deus tanquam finem intendit, ut unum eſſet propter alterum (*§.32.*). Uſus igitur, quem res ſibi mutuo præſtant (*§. 8. Coſmol.*), ſunt fines a Deo intenti.

§. 35. Quoniam id, quo ens unum alteri prodeſt, ex ipſius eſſentia, & natura conſequitur (*§. 41. Coſmol.*); quæ ex eſſentia, & natura rerum materialium conſequuntur, pro *finibus* a Deo intentis habentur (*§.34.*), atque adeo ipſa rerum eſſentia, & natura eſt medium, quo Deus finem conſequitur (*§.99. Ontol.*).

§. 36. Nec obſcure hinc ulterius colligitur, ipſum rerum artificialium uſum ab artifice inventore non intentum reſpectu Dei pro fine haberi.

§. 37. Cum perfectio univerſi, quæ ex eſſentia, & natura rerum reſultat, ſit medium illius finis, quem Deus tamquam ultimum, & principalem (*§.101 102. Coſmol.*) in-

intendit (§. 31.); finis hic non in univerſo, ſed extra ipſum in Deo quærendus tanquam in ente a mundo diverſo (§. 9.). Enimvero quoniam Deus ab alio ente prorſus independens eſt (§. 10.), ex productione univerſi nihil in ipſum redundare valet, quod antea non habebat. Quamobrem nihil remanet, quam ut creaturæ rationali manifeſtetur per univerſi perfectionem ipſa Autoris perfectio. Dubio itaque caret, Deum hanc perfectionis ſuæ manifeſtationem intendiſſe. Atque idem eſt, quod vulgo dicitur, Deum produxiſſe mundum ad manifeſtandam gloriam ſuam.

§. 38. Fecit Deus mundum omniaque, quæ in ipſo ſunt, ut exinde ipſius perfectionem agnoſcamus (§. 37.). Res igitur in univerſo perfectiones divinas repræſentant, ita ut ex iis, quæ in ipſis deprehendimus, ad perfectiones divinas argumentari liceat: id quod experientiæ conſentaneum. Atque ideo creaturæ non incongrue *ſpecula perfectionum divinarum* dicuntur.

§. 39. Sapientis eſt eligere media fini convenientia (§. 286. *Pſychol.*). Deus eſt ſapientiſſimus (§. 32.): ipſius igitur eſt, eligere media fini convenientiſſima, hoc eſt, ea, quibus finis ab ipſo intentus omnium optime obtinetur. Eum igitur elegit mundum, cujus perfectione omnium optime ſua perfectio manifeſtatur (§. 37.). Quoniam itaque mundus perfectiſſimus, aut, ſi mavis, optimus omnium poſſibilium magis patefacit Numinis perfectionem, quam imperfectior; perfectiſſimum omnino ſeu optimum mundum elegiſſe dicendus. *Optimus* nimirum dicitur *mundus*, qui fini, ob quem factus eſt, convenientiſſimus, conſequenter in quo plurimum perfectionis.

§. 40. Sapientis eſt, nil facere fruſtra, & ad ſcopum via breviſſima tendere (§. 289. *Pſychol.*). Deus igitur ens ſapientiſſimum (§. 32.), nil fruſtra facit, & breviſſima ad ſcopum via tendit.

§. 41. Quoniam leges motus non abſolute neceſſariæ ſunt (§. 71. *Coſmol.*), Deus eaſdem conſtituit fini ſuo convenienter (§. 31.). Cum adeo ſapientiam ſummi Numinis ſummam teſtari debeant (§. 22. 37.); natura quoque, quæ ad leges iſtas operatur (§. 42. 43. *Coſmol.*)

mol.) nil facit fruſtra, viaque ad ſcopum breviſſima tendit.

CAP. IV.

De voluntate divina, & attributis cum ea connexis.

§. 42. DEUS hunc mundum elegit, propterea quod optimus (§. 39.). Fertur adeo voluntas ipſius in optimum (§. 15.), conſequenter omnium perfectiſſima, cum vi regulæ appetitus (§. 140. *Pſychol.*) perfectio voluntatis æſtimari nequeat, niſi ex motivis (§. 141. *Pſychol.*).

§. 43. Neque vero verendum eſt, in Deo tolli libertatem, ſi optimum mundum imperfectioribus prætuliſſe ſtatuatur. Optimum enim ideo elegit, quod eum fini ſuo ceteris convenientiorem deprehenderit (§. 39.). Quis vero dixerit, violari libertatem, propterea quod media præferamus, quæ ſcopo noſtro magis ſatisfaciunt ceteris, quæ minus apta intelligimus?

§. 44. Produxit Deus mundum, ut gloriam ſuam manifeſtaret creaturæ rationali (§. 37.). Enimvero quæ propter finem fiunt, ſub hypotheſi finis conſequendi, adeoque hypothetica tantum neceſſitate fiunt (§. 30. *Ontol.*), quæ uti contingentiæ actionis (§. 31. *Ontol.*), ita nec libertati officit.

§. 45. Poſſibilitas determinandi actum poſſibilis dicitur *potentia activa*. Quoniam igitur Deus actum univerſi per intellectum ipſius poſſibilis determinavit (§. 14. 25.), potentia activa gaudet, quæ vulgo ſimpliciter *potentia* appellari conſuevit.

§. 46. Quoniam Deus mundum perfectiſſimum ad actum deducere potuit (§. 39.), nulla obſtat ratio, cur ejus potentia non ſuffeciſſet ceteris mundis minus perfectis producendis. Sed omnes mundi ſimul omnia poſſibilia comprehendunt (§. 5. *Coſmol.*): Dei igitur potentia ad omnia poſſibilia extenditur, atque ideo Deus dicitur *omnipotens*, & potentia ejus *Omnipotentia* ſalutatur. Impoſſibilia vero ab omnipotentia divina excluduntur (§. 6. 11. *Ontol.*).

§. 47. Cum major potentia omnem conceptum eludat,

dat, quam quæ ad actuanda omnia poſſibilia ſufficit; potentia Dei maxima eſt.

§. 48. Deus omnes mundos poſſibiles producere valet (§. 46.), non tamen niſi unicum producit (§. 12.). Hujus igitur productio non abſolutæ neceſſitatis eſt (§. 27. *Ontol.*).

§. 49. Dum itaque hunc mundum producit, potentiam habet producendi alium quemcunque (§. 47.) adeoque abſolute non repugnat, ut hunc mundum non producat. Gaudet itaque Deus indifferentia exercitii (§. 152. *Pſychol.*).

§. 50. In voluntate Numinis habetur ratio, cur hic potius mundus quam alius actum fuerit conſecutus (§. 42.). Actus igitur rerum a voluntate divina pendet (§. 2.), ſeu, quod perinde eſt, voluntas divina eſt fons actualitatis.

§. 51. Potentia Dei ad actuanda omnia poſſibilia ſufficit (§. 46.): voluntas vero divina non fertur in impoſſibilia, ſed in poſſibilium optimum (§. 42.). Poteſt adeo Deus facere quæcunque vult.

§. 52. Deus elegit mundum perfectiſſimum (§. 39.). Quamobrem fieri nequit, ut, quæ eidem contrariantur, velit (§. 6. *Ontol.*). Quoniam tamen totius univerſi perfectionem minime comprehendimus (§. 108. *Coſmol.*), ex parte autem judicaturi facile a veritate aberrare queamus (§. 109. *Coſmol.*); difficulter hac ratione innoteſcit, quænam Deus velit.

§. 53. Quoniam Deus ob propriam perfectionem non vult (§. 39.), quæ univerſi perfectioni contrariantur; denuo fieri nequit, ut velit, quæ perfectionibus ſuis repugnant. Hac igitur ratione a priori innoteſcit ſubinde, utrum Deus aliquid velit, nec ne.

§. 54. Cum voluntas divina ſit fons actualitatis; (§. 50.), ſi ad ea attendimus, quæ in univerſo actuantur, a poſteriori cognoſcere licet, quæ Deus velit. E. gr. ſi pravas hominum actiones ſequatur fortuna adverſa, voluntati Numinis conforme intelligitur, ut homines dent pravitatis ſuæ pœnas. Atque hæc eſt ratio, cur alibi (§. 71. *Logic.*) inculcaverim, ex hiſtoria cum eccleſiaſtica, tum civili providentiæ divinæ regulas colligi poſſe.

§. 55.

§. 55. Denique voluntas divina innoteſcit per revelationem immediatam, cujus hæc notentur criteria, ne ſuppoſititiam pro vera amplectamur. Nimirum 1. cum Deus vi ſapientiæ ſuæ nil faciat fruſtra (§.40.); revelatio divina talia contineat neceſſe eſt, quæ homo ſcitu ſibi neceſſaria recto rationis uſu aſſequi nequit.

§. 56. Nec 2. quod Deus revelavit, perfectionibus ipſius contrariari poteſt (§.53.). Quamobrem contradictoriis in ea locus non eſt, quia talis revelatio omniſcientiæ ipſius repugnat (§. 16.).

§. 57. Cum 3. etiam veritates naturales a Deo Autore ſint (§.29.), ob præcedentem rationem veritas revelata contradicere nequit naturali, ſi quatenus contingentis contrarium per miraculum efficitur (§.74.75. *Coſm.*).

§. 58. Denique 4. nec revelatio præcipere poteſt, quæ legi naturali ac naturæ animæ repugnant (§. 56.).

CAP. V.

De operibus divinis.

§. 59. VOluntas Numinis de univerſo ad actum perducendo *Decretum* appellatur.

§. 60. Cum Deus libere elegerit hoc univerſum eique actum impertitus (§. 14.15.), dubio caret, quod ejus actum decreverit (§. 59.).

§. 61. Per univerſum intelligimus integram rerum ſeriem, ſive ſimul exiſtant, ſive ſe invicem ſequantur (§. 5. *Coſmol.*), ita ut nec ea excludamus, quæ Deus per miraculum aut alio (ſi quis datur) extraordinario modo producit, naturaliter non ſecutura, ob rationes mox clarius exponendas. Decretum igitur Dei ad omnia extenditur, quatenus in actum eorum influat neceſſe eſt: id quod jam dilucidius inquiremus, quantum per principia rationis nobis cognita licet. Uberius enim ex revelato lumine talia hauriuntur.

§. 62. Omnis igitur rerum ſeries cum inſtar entis unius ſpectari debeat (§. 11. *Coſmol.*), Deus autem, qui poſſibilia in ſyſtemata redegit (§. 16.), vi ſapientiæ ſuæ illam ens unum fecerit (§. 34. *Theol. Natur.* & §. 11. *Coſmol.*);

Coſmol.); decretum quoque Dei in ſe unicum eſt, etſi noſtro concipiendi modo in plura partiri idem liceat.

§. 63. Futuritio itaque rerum a decreto divino pendet (§. 61. 62.), hoc eſt, a decreto divino habent entia finita, ut certo exiſtant.

§. 64. Eſt enim decretum divinum immutabile, cum ratio nulla adſit, cur mutari debeat. Vi omniſcientiæ ſuæ intime perſpicit omnia (§. 16.), ut ejus de perfectione univerſi judicium ſemper idem maneat, conſequenter nec ejus voluntas (§. 42.), adeoque non decretum mutari poſſit (§. 59.).

§. 65. Deus decretum ſuum executurus mundo, qui in ipſius intellectu idealiter latebat (§. 16.) exiſtentiam impertitus eſt, ipſis etiam elementis (§. 7.). Mundum adeo a potentia ad actum traduxit, cum nihil ejus extra intellectum divinum appareret: quæ ex non apparentibus productio vulgo *productio ex nihilo* atque uno nomine *creatio* ſalutatur.

§. 66. Exiſtentia neceſſaria propriæ virtuti debita eſt attributum entis a ſe (§. 4. *Theol. nat.* & §. 21. *Ontol.*). Sed attributa ſunt incommunicabilia (§. 20. 21. *Ontol.*), adeoque fieri nequit, ut mundus, & quæ in ipſo ſunt propria virtute exiſtant (§. 6.), conſequenter Deus actum creaturæ ita determinare non potuit, ut eundem propria virtute continuaret (§. 46.).

§. 67. Neceſſe igitur eſt, ut Deus continuet actionem, qua mundo & iis, quæ in ipſo ſunt, exiſtentiam largitur, quæque *Conſervatio* dicitur. Unde ſimul intelligitur, cur conſervatio continuata creatio dicatur (§. 65.).

§. 68. In omni ente finito diſtinguitur ſubſtantiale ſeu id, quod perdurat, a limitationibus ejuſdem. Limitationes arguunt defectum ulterioris entitatis, nec indigent conſervatione. Si enim ſubſtantiali limitato actum largitur Deus, limitationes una adſunt.

§. 69. Quod ergo a ſubſtantiali profluit, Deo Autori tribuendum: quod vero ex limitationibus reſultat, creaturæ proprium eſt, cum limitationes eſſentiis rerum adhæreant, quatenus idealiter in intellectu divino continentur (§. 26.), adeoque non vi decreti inferantur (27. 59.).

§. 70.

ſ. 70. Mala ex limitationibus reſultant, v. gr. ob finitudinem intellectus homo errat, ut malum pro bono amplectatur (ſ. 142. *Phychol.*). Sunt adeo creaturæ propria, nec Deus ullo modo cauſa mali dici poteſt (ſ. 69.).

ſ. 71. Nimirum Deus conſervat creaturam, & vim ipſius activam (ſ. 67.), regulaſque præſcribit, ad quas operatur, vi nempe corporum leges motus (ſ. 43. *Coſmol.*), vi animarum leges logico-morales (ſ. 77. 140. *Pſychol.*). Sed ob limitationes eſſentiæ fieri poteſt, ut creatura juxta illas regulas operans a veri tramite deflectat, cujus rei exemplum modo dedimus (ſ. 70.).

ſ. 72. Quoniam tamen Deus creaturam creat atque conſervat (ſ. 65. 67.), quæ ob limitationes originales eſſentiæ juxta leges naturæ latas aberrat (ſ. 71.); quod malum permittat, patet.

ſ. 73. Deus mundum hunc elegit, propterea quod optimus, hoc eſt, fini, ob quem eundem fecit, convenientiſſimus (§. 39.). Experientia autem loquitur, dari in hoc mundo etiam mala tam phyſica, quam moralia. Unde perſpicuum eſt, in optimo etiam mundo, qui ſcilicet in ceteris fini a Deo intento convenientior, quam alius, malis phyſicis atque moralibus locum eſſe: ut adeo Deus mala permittat, quatenus in idea mundi, ceteroquin optimi includuntur. Permittuntur mala hac ratione, ne bonum una impediatur.

§. 74. Quodſi dicas, eccur Deus non per miraculum impediat mala; haud difficilis eſt reſponſio. Cum enim mala ex limitationibus eſſentiarum reſultent (§. 70.); ſi Deus creaturas producit, permittere utique debet, quæ ab ipſis fiunt. Nimirum fieri nequit, ut Deus aliquid velit, & idem ſimul non velit (§. 6. *Ont.*), conſequenter ut velit creaturam limitatæ virtutis exiſtere, nec tamen ut eidem convenienter agat.

§. 75. Quoniam tamen mundum hunc elegit, quatenus ceteris perfectior (§. 39.), non intuitu mali, quod approbare nequit (§. 42.); quod ſuum eſt, agit, atque malum, quod creaturæ culpa in mundum irrepit, ad bonos fines dirigit vi ſapientiæ ſummæ (§. 33.): cujus rei luculenta exempla experientia ſuppeditat.

§. 76. Qui ſumunt, quod probare neſciunt, fieri potuiſ-

tuiſſe univerſum, ex quo omne malum exulaſſet, hoc univerſum futurum fuiſſe perfectius eo, quod exiſtit, vel univerſum idem adhuc perſtiturum fuiſſe, etiamſi Deus alios homines, nempe natura ſua ſub iis circumſtantiis illabiles, ſub quibus humanum genus peccavit, produxiſſet; difficultates circa permiſſionem mali abſque ratione faceſſunt.

§. 77. Ceterum quando (§. 70.) aſſerimus, malum ex limitationibus originariis creaturarum reſultare, de ejus poſſibilitate nos loqui manifeſtum eſt: veritas hiſtorica, qua hæc poſſibilitas ad actum deducta, rationi ignota ex revelatione petenda eſt.

§. 78. Nulla autem difficultas premit originem mali poſſibilem, ſi rem curatius expendas. Cur enim Deus omnis mali expers? nonne ideo, quia omniſcius (§. 16.) & ſapientiſſimus (§. 33.) in dijudicando bono non aberrat? Ergo e contrario cur homo appetit mala? nonne, quod bona appareant (§. 140. *Pſychol.*)? Cur mala apparent bona? nonne propterea, quod ex notionibus confuſis ſenſuum, & imaginationis judicat (§. 103. *Pſychol.*)? Quis vero neſcit cognitionem confuſam finitudini ſeu limitationibus facultatis cognoſcitivæ originariis deberi (§. 23. *Pſychol.*), cum ideo in Deum, cujus intellectus infinitus (§. 17.) limitationes reſpuit, non cadat (§. 18.)?

§. 79. Quoniam Deus per cauſas finales, quibus efficientes in univerſo connectuntur (§. 32.) ſapientiam ſuam manifeſtat (§. 33.) fini ultimo convenienter (§. 37.); quæ per cauſas ſecundas, hoc eſt, efficientis finitas conſequi poſſunt, per miraculum non efficit, etſi poſſibile in omni caſu (§. 75. *Coſmol.*), cum in eo caſu non niſi potentiam Dei loqueretur, effectu naturali de omniſcientia, ſapientia, omnipotentia teſtante (§. 16. 33. 2. 45.).

§. 80. Enimvero ſi quod ex cauſarum ſecundarum nexu ſeu ordine reſultare nequeat, quod intendit Deus; ut miraculo utatur ad finem conſequendum, ſapientiæ eſt (§. 39.): atque in hoc caſu perinde ac effectus naturales de omniſcientia, ſapientia, omnipotentia Numinis una teſtantur (§. *cit.*).

§. 81. An vero ad iſtiuſmodi effectus producendos, qua-

quales ordinarie a cauſis ſecundis producuntur, Deus tanquam cauſa prima in ſolum uſum naturæ miraculis utatur, an vero eadem ſoli gratiæ uſui deſtinarit, ex altiori lumine, revelatione nempe divina decidendum relinquimus.

ſ. 82. Ceterum quæ de operibus divinis dicta ſunt, ex revelato lumine plenius illuſtrantur.

C A P. VI.

De attributis divinis, quæ per antecedentia demonſtrantur.

ſ. 83. CUm Deus mundum perfectiſſimum creaverit (*ſ*. 39.), & mala, quæ permittit (*ſ*. 72.), ad bonos fines dirigat (*ſ*. 75.); unicuique creaturæ tantum perfectionis tribuit atque boni, quantum ipſi tribui poteſt. Quamobrem cum *bonitas* dicat pronitatem ad alterius perfectionem promovendam, notioni boni (*ſ*. 102. *Pſychol.*) conformiter: Deus eſt ſumme bonus erga creaturas.

ſ. 84. Quibus ſcrupuli circa bonitatem divinam ſuboriuntur, illi non attendunt, quid ferat finitudo rerum, ſe ſuaque extra nexum cum rebus aliis conſiderant, mala a Deo exterminanda eſſe vel per miraculum ſomniant, nec eadem creaturæ culpa unice oriri perpendunt, immo pro malis ſubinde habent, quæ talia non ſunt.

ſ. 85. Deus, & ſeipſum (*ſ*. 24.), & omnia poſſibilia cognoſcit (*ſ*. 16.), voluntas vero in cognitum fertur (*ſ*. 141. *Pſych.*); intellectus itaque, & voluntas in Deo inſunt non per modum potentiæ (*ſ*. 85. *Ontol.*), ſed per modum actus, ita ut omnia actu cognoſcat, quæ cognoſcere poteſt, actu velit, quæ libere velle poteſt. Deus eſt ens infinitum ſeu illimitatum (*ſ*. 31. *Ontol.*).

ſ. 86. Ob infinitudinem idem eſt immutabilis. Ponamus enim aliquid in Deo mutari, erit itaque in eo, quod ante non inerat. Ergo quædam in Deo ſunt per modum potentiæ: id quod infinitudini repugnat (*ſ*. 8. *Ontol.*).

ſ. 87. Quoniam Deus immutabilis (*ſ*. 86.), nulla in ipſo datur ſucceſſio, conſequenter Deus non exiſtit in tem-

tempore (§. 52. *Ontol.*), nec in ipſo præteritum, præſens, & futurum diſtinguuntur, ſed omnia ſemper præſentia ſunt.

§. 88. Anima habet intellectum (§.60. *Pſycholog.*) & voluntatem liberam (§.138.156. *Pſychol.*). Deus quoque habet intellectum, & voluntatem liberam (§. 15.), caret autem ſenſu, & imaginatione (§. 18.), quibus homo præterea præditus (§. 29. 36. *Pſychol.*). Intercedit itaque aliqua ſimilitudo inter partem animæ ſuperiorem atque Deum (§. 23. *Ontol.*). Enimvero cum intellectus hominis ſit valde limitatus, Dei autem infinitus (§.17.), ea intercedit differentia, quæ inter finitum, & infinitum locum habet. Idem alia adhuc ratione evincitur. Homo habet vim repræſentativam univerſi valde limitatam (§. 179. *Pſychol.*): Deus vero vim omnium univerſorum poſſibilium repræſentativam prorſus illimitatam (§. 16.).

§. 89. Patet hinc modus, quomodo ad notiones perfectionum divinarum perveniamus. Cum mens ſibi ſuarum perfectionum ſit conſcia, eo ipſo earundem notiones habet. Quodſi ergo limitationes ſeparentur, ut finitum degeneret in infinitum ſeu illimitatum, perfectiones prodeunt divinæ. Quamobrem cum ex unica vi animæ univerſi repræſentativa animæ perfectiones a priori deduxerimus in Pſychologia rationali; qui ad hanc attendit, haud difficulter perſpiciet, quod ex adæquata repræſentatione omnium univerſorum poſſibilium in Deo, ſuppoſita unius actualitate, attributa divina deduci queant. Immo nec alia ratione nos eadem in antecedentibus deduximus.

§. 90. Deus caret cognitione confuſa (§. 18.), adeoque, & appetitu ſenſitivo, & averſatione ſenſitiva (§.105. *Pſychol.*), conſequenter affectibus (§.111. *Pſychol.*).

§. 91. Cum per antecedentia conſtet, in unico ente a ſe contineri rationem ſufficientem contingentiæ hujus univerſi; unicum quoque dari Deum liquet, Dii vero plures præter rationem finguntur.

§. 92. *Paganiſmus*, qui plures Deos imperfectionibus præditos admittit, inde ortum traxit, quod mundus non fuit agnitus tanquam ens unum, ob non perſpectum

ctum rerum omnium nexum per cauſas efficientes atque finales (§.11. *Coſmol.*).

§. 93. Ex bonitate ſecundum leges ſapientiæ attemperata enaſcitur *Juſtitia*. Ita e. gr. magiſtratus per bonitatem fertur in ſalutem omnium civium; ſed ne id fiat cum detrimento univerſitatis, vi ſapientiæ in eos ſevere animadvertit qui ſuo officio deſunt. Atque ita ſe probat juſtum, quatenus bonitatem ad ſapientiæ leges attemperat. Deus equidem ſumme bonus eſt (§.83.); ſed idem ſapientiſſimus (§.33.). Cum igitur non velit, quæ perfectionibus ſuis repugnant (§.53.); quin bonitatem ſuam ſecundum leges ſapientiæ attemperet, conſequenter juſtus ſit dubitandum non eſt. Immo cum & bonitatis, & ſapientiæ ſummum poſſideat gradum, *juſtiſſimus* eſt.

§. 94. Ex perfectionis intuitu oritur voluptas (§.95. *Pſychol.*). Deus ſe ipſum cognoſcens (§.24.) ſummam ſui ipſius perfectionem (§.17.24.) intuetur, una cum omni perfectione poſſibili, quæ in entia finita cadit (§.16.). Summa igitur voluptate gaudet (§.97. *Pſychol.*).

§. 95. Quoniam Deus immutabilis (§.86.), ſumma perfectione conſtanter fruitur. Et quia independens (§.2.), a nullo alio ente in illius fruitione turbari poteſt. Atque hæc non impedita ſummæ perfectionis poſſeſſio *Beatitudinem Dei* conſtituit: quam eſſe abſolute ſummam, & creaturæ, utpote per eſſentiam limitatæ, incommunicabilem evidens eſt.

FINIS THEOLOGIÆ NATURALIS.

I N-

INSTITUTIONES

PHILOSOPHIÆ

EXPERIMENTALIS.

PROLEGOMENA.

§. 1. Philoſophia experimentalis eſt ſcientia eorum, quæ per experimenta innoteſcunt.

§. 2. Uſum habet cum in cognitione naturæ, tum artis, ſive ad veritates ſtabiliendas, ſive ad ſtabilitas examinandas.

§. 3. In ea igitur deſcribenda ſunt experimenta, eorumque rationibus inveſtigatis condenda theoremata in uſum phyſicæ atque artis.

§. 4. Nobis animo ſedet ea potiſſimum deſcribere, quæ hodie in academiis curioſorum oculis ſubjiciuntur, atque ſcientiæ naturalis genuina fundamenta inde elicere.

SECTIO I.

De experimentis hydroſtaticis.

CAP. I.

De æquilibrio fluidorum.

§. 5. AD æquilibrium fluidorum examinandum utimur ſiphonibus vitreis crura parallela Fig. 1. AB & CD, vel divergentia AB & CD, vel Fig. 2. quomodocumque inflexa EB & FD, ejusdem vel Fig. 4. inæqualium diametrorum habentibus, atque libella, quæ conſtat ex tubulo vitreo AB ſpiritu vini colorato repleto, Fig. 5. ut non niſi bullula C aeri cedat, atque utrinque hermetice ſigillato.

§. 6. Applicata libella ad tabulam verticalem, Fig. 5. donec bullula C in medio quieta perſiſtat, ducatur juxta

ejus longitudinem linea, quæ erit horizontalis. Quodſi jam ſiphonem quemcunque aqua colorata, vel alio quocunque liquore vel hydrargyro repleas, & crus alterum ad lineam horizontalem ita applices, ut ſuperficies ſuprema liquidi eandem tangat, eadem linea conſtanter tanget ſuperficiem ejusdem liquidi in crure altero. Quodſi per Fig. 2. baſin ſiphonis ducas lineam HR horizonti parallelam, vel eandem ad lineam horizontalem ope libellæ determinatam applices; erunt perpendicula AB & DR a ſuperficiebus liquidi in utroque crure demiſſa inter ſe æqualia.

§. 7. In tubis igitur communicantibus fluida homogenea ad eandem altitudinem aſcendunt, non attenta capacitatis diverſitate, eademque in æquilibrio ſunt quam primum utrinque ſuperficies fuerint in eadem linea horizontali. Dicitur autem *linea horizontalis*, cujus ſingula puncta a centro Telluris æqualiter diſtant. Unde ſingula fluidi puncta in ſuprema ſuperficie a centro Telluris æqualiter diſtant.

§. 8. Aqua tingitur colore rubro, ſi ligni Braſiliani ſpiritus vini flavo, ſi radicis curcumæ fruſtulis affunditur.

§. 9. Quodſi ſiphoni infundatur hydrargyrum ſive mercurius donec in libella HI conſiſtat, & in crure altero AB affundatur aqua colorata Fig. 1. vel limpida uſque ad E aſcendens; Mercurius ex H deprimetur in B, atque in CD aſcendet uſque in L. Quodſi ſipho ad lineam horizontalem examinetur (§. 6.), erit altitudo EB ad altitudinem CL fere ut 14. ad 1. quæ ſcilicet eſt ratio reciproca gravitatis Mercurii ad gravitatem aquæ.

§. 10. Evidens igitur eſt, fluida diverſæ gravitatis ſpecifice eſſe in æquilibrio, ſi altitudines fuerint reciproce ut gravitates. Conſtat etiam, gravitates fluidorum ſpecificas hoc experimento determinari poſſe. Immo conſtat, fluidum ſpecifice levius, qualis eſt aqua, premere ſpecifice gravius, qualis Mercurius omnium fluidorum graviſſimus.

CAP.

CAP. II.

De preſſione fluidorum.

§. 11. Vitro cylindrico longiori, ſed exiguæ diametri, infundatur Mercurii quædam portio Fig.6. ad libellam DE ſubſiſtens: intrudatur tubulus vitreus HI, & mox affundatur aqua uſque ad ſummitatem vitri. Mercurius in tubulo ultra libellam DE uſque ad O ſeu ad libellam FG aſcendet. Unde perſpicitur, fluidum ſpecifice levius premere atque movere ſpecifice gravius. Idem fit, ſi loco Mercurii ſubſtituatur aqua, & loco aquæ ſpiritus vini, locum inter utrumque fluidum occupante oleo terebinthinæ, vel alio quocunque ſpiritu vini graviore, ut commixtio impediatur. Oleum lente affunditur, antequam ſpiritus vini additur.

§. 12. Si tubus vitreus AB intrudatur in aquam Fig.7. coloratam uſque in C, & digito ad orificium B applicato extrahatur, ne aqua per A deſtillet, mox eodem ad A applicato invertatur, & aquæ in vaſe KI contentæ immergatur altero ſui extremo B; aqua in AC hærebit, ſi portio immerſa DB fuerit ipſi AC æqualis; defluet per B, & ſi OB minor quam AC; cum impetu proſiliet per A, ſi FB major quam AC. Quodſi in AC fuerit Mercurius, pars immerſa DB in caſu primo eſſe debet ad AC ut 14. ad 1., in ſecundo OB in ratione minore, in tertio FB in majore.

§. 13. Liquidum in AC ſuſtentari vel per A expelli a fluido in vaſe KI contento manifeſtum eſt. Unde liquet 1. fluida eadem vi premere ſurſum, quo premunt deorſum (§. 7.); 2. aquam vel liquidum quodcunque aliud in vaſe niſum ſuum continuare per aerem in parte tubi vacua BC contentum, conſequenter quodcunque gravius per quodcunque ſpecifice levius; 3. cum corpus non moveat alterum, niſi ipſummet in motu conſtituatur, fluidæ partes motu continuo agitari, etſi idem in ſenſus non incurrat; 4. & cum motui locali vis motrix cohæreat, ex inventis *Leibnitii* quadrato celeritatis proportionalis, corpora fluida præter extenſionem vi motrice gaudere; 5. quæ ceteris

etiam corporibus gravibus ineſſe ideo colligitur, quia vis liquidorum in præſenti experimento ab actione gravitatis pendet; 6. quoniam fluidi quædam portio per B in tubum intrat, aere in CB contento non imminuto, hunc ad minus volumen redigi, conſequenter comprimi.

§. 14. Idem experimentum ſuccedit, ſi loco tubi Fig. 8. AB ſumatur recurvus LMN. Unde conficitur, fluida premere eadem vi ad latus, qua premunt ſurſum atque deorſum (§. 13.), conſequenter æquali vi quaquaverſum.

§. 15. Unde non mirum, ſi vas ex lamina ferrea ſtanno obducta confectum aqua repleatur, & Fig. 9. orificium AE veſica obducatur, hac cautione adhibita, ne aer intra eam, & aquæ ſuperficiem remaneat, ut ſola aquæ actio locum habeat, pondus veſicæ impoſitum ab aqua tubo CD infuſa attolli, quod ad pondus aquæ eam habet rationem, quæ inter orificium vaſis AE, & tubi D intercedit. Preſſio nimirum aquæ AB æquivalet in præſenti caſu preſſioni in tubo CD (§. 7.).

C A P. III.

De gravitatione corporum in fluido, & motu hinc pendente.

§. 16. Cubus lapideus unius circiter digiti ad bilancem ope crinis equini (eandem cum aqua circiter gravitatem ſpecificam habentis) vel ubi minutias non curamus, filo ferri appenſus, & in aere cum pondere ad æquilibrium reductus immittatur in aquam, ſpiritum vini vel aliud quodcunque liquidum: quo facto pateſcet, eum pro diverſa gravitate fluidi partem ſui ponderis amittere, majorem e. gr. in aqua tanquam ſpecifice graviori fluido, quam in ſpiritu vini fluido ſpecifice leviori.

§. 17. Quodſi ex lamina ferrea ſtanno obducta paretur vaſculum, cujus cavitatem cubus lapideus exacte repleat, atque aqua impleatur, vel alio fluido, in quo ponderatio facta; pondus aquæ vel fluidi ad bilancem tantum deprehendetur, quantum fuit a cubo in eodem amiſſum, ut adeo grave amittat ponderis ſui partem gra-

gravitati fluidi ſub eodem volumine æqualem, conſequenter mirum non ſit, quod gravia in aere vel eodem fluido æquiponderantia non idem æquilibrium ſervent in diverſis fluidis, v. gr. ſi alterum aquæ, alterum ſpiritui vini immittatur; ſed quod fluido leviori v. gr. ſpiritui vini committitur, præponderet.

§. 18. Reducatur vas aqua plenum ad æquilibrium cum pondere ope bilancis, & cubus lapideus filo ſuſpenſus eidem immittatur; pondus aquæ tantum incrementi capit, quantum eſt decrementum ponderis cubi, ut adeo pondus non admittatur, ſed fluido reſiſtenti accreſcat.

§. 19. Atque hinc porro manifeſtum eſt, fluidum reſiſtere ſolido pro ratione voluminis, ut mirum non ſit, cubum plumbeum vel alium quemcunque fluido ſpecifice graviorem in locum lapidei ſurrogatum idem pondus amittere, ſi volumen idem ſeu moles eadem.

§. 20. Quoniam gravitates fluidorum ſpecificæ ſunt inter ſe ut pondera ab eodem ſolido in iis amiſſa (§. 17.); hoc eſt, fundamento conſtrui ſolent varia *Aræometra* ſeu inſtrumenta gravitates ſpecificas fluidorum examinandi. Immo perſpicuum eſt, cubum ipſum cum bilance accurata vicem aræometri ſubire.

§. 21. Ope aræometrorum deprehenditur gravitas fluidorum æſtate minor, quam hyeme: unde colligitur, quod calore expandantur, frigore condenſentur, etſi diſcrimen ſit exiguum, ſenſibile tamen eſt.

§. 22. Cum præterea pateat, pondus amiſſum in fluido eſſe ad pondus integrum cubi, ut gravitatem fluidi ad gravitatem corporis ſub eodem volumine (§. 17.); gravitates quoque ſpecificæ ſolidorum ponderatione in aqua facta inveniri poſſunt. Sane *Ougtredus* in *Archimede promoto* opuſc. Math. p. 61. hac ratione reperit, ſi gravitas auri fuerit ut 100, gravitatem argenti vivi ſeu Mercurii fore ut $71\frac{3}{7}$, plumbi ut $60\frac{10}{19}$, argenti ut $54\frac{22}{57}$, cupri ut $47\frac{1}{19}$, ferri ut $42\frac{2}{19}$, argenti ut $38\frac{18}{19}$, aquæ ut $5\frac{5}{19}$. Unde liquet aurum eſſe omnium metallorum graviſſimum, ad

ipſum vero gravitate proxime accedere Mercurium metallis ceteris in univerſum omnibus ſpecifice graviorem, conſequenter ratio in promptu eſt, cur ſolum aurum in argento vivo ſubſideat, cetera metalla ſupernatent.

§. 23. Quodſi a maſſis ſolidorum abradantur partes, donec in fluido eodem idem pondus amittant, volumina eorum æqualia ſunt (§. 19.). Unde hac quoque ratione gravitates ſolidorum ſpecificæ explorantur(§. 17.), cum gravitates ſpecificæ ſint ut pondera corporum ſub eodem volumine.

§. 24. Quoniam corpus gravius minorem ponderis partem amittit, quam ſpecifice levius (§. 19.); illud majori vi in eodem fluido deſcendit, quam alterum: unde experientia loquitur, globos ejuſdem molis, ſed diverſæ gravitatis ſpecificæ, veluti lapideum, & ex cera rubra confectum, qua ad ſigilla publica imprimenda utuntur, diverſa celeritate deſcendere, graviorem ſcilicet celerius, leviorem tardius: quæ vero ejuſdem ſunt gravitatis ſpecificæ intra aquam ubivis ſubſiſtere, v. gr. globum ex cera confectum, & pauculo ferro vel alio graviori corpore addito ad eandem cum aqua gravitatem ſpecificam reductum.

§. 25. Corpus ſpecifice levius fluido imponatur, v. gr. cubus ligneus, & portionem ejus mergi obſervabis, & pondus integrum accreſcere fluido, etiamſi filo ſuſpenſum vel manu teneatur, vel ad bilancem alligetur. Mergitur autem Fig. 10. profundius in fluidis levioribus, quam gravioribus, & pro diverſa quoque ſui gravitate ſpecifica. His experimentis commode adhibetur *Aræometrum* vulgare, quod ex duobus globis vitreis A & B atque tubulo CD abſolvitur. Si enim minor argenti vivi portio infunditur, corpus ſpecifice levius; ſi major, corpus ſpecifice gravius repræſentat. Si aræometro conſtanti uti velis, tantundem infunditur Mercurii, donec in fluido inter examinanda graviſſimo uſque in D mergatur, tubuloque hermetice ſigillato ingeruntur ponduſcula annularia, annulo vitreo prope globum B tubum CD ambienti incumbentia, ubi in fluido leviori uſque ad F mergendum.

§. 26. Quodſi corpus ſpecifice levius vi externa profundius mergatur, quam proprio pondere mergitur, etiam vis

vis illa fluidi ponderi accidit: unde ſi fruſtum ligni intrudas in aquam ad bilancem cum pondere æquilibratam, æquilibrium tollitur, acceſſione autem ponderis reſtitutum denuo ceſſat, ubi lignum juxta aquam in lance deponas vel aquæ liberum permittas. Maxime augetur aquæ pondus, ſi veſicam ſub eadem deprimas, vel pondus eidem alliges, donec tota mergatur. Si enim juſto minus fuerit, veſica ex parte ſubmerſa pondus libere intra fluidum ſuſpenſum tenet.

§. 27. Hinc ratio redditur, cur corpora ſpecifice graviora propter cavitatem incluſam fluido innatent, v. gr. globus cavus vitreus vel ferreus, ſi fluidum cavitati replendæ ſufficiens ſuperet pondus globi: perinde enim eſt, ſive veſica inflata alligetur, ſive cavitas intus efficiatur. Patet etiam ratio, cur corpora ſpecifice leviora gravioribus ſociata in fluido hæc attollant, v. gr. veſicæ inflatæ corpus ſubmerſum, ſi eidem alligentur ſub aquis.

§. 28. Corpora ſpecifice leviora aſcendere in gravioribus communi experientia conſtat. Sane globus ligneus ad fundum vaſis detruſus ſponte veluti ſua in aqua aſcendit. Sed experimento diſcimus, fluida etiam ſpecifice leviora aſcendere per ſpecifice graviora. Nimirum ſi fluido graviori repleatur vaſculum vitreum Fig. 11. exiguo orificio inſtructum AD, & orificium C immittatur fluido ſpecifice leviori; hoc per gravius ad fundum vaſis A aſcendet, illud vero per levius deſcendet. Fluidum aſcendens, & deſcendens repræſentat filamenta valde tenuia, qualia in telis aranearum conſpiciuntur. Idem accidit, ſi tubulus vitreus in parte ſuperiori hermetice ſigillatus vaſis loco adhibeatur.

§. 29. Hac ratione conſtitit, ſpiritum vini per aquam, aquam per Mercurium vivum, aquam dulcem per ſalſam, tepidam per frigidam, vinum per eandem aquam &c. aſcendere.

§. 30. Etſi aer, utpote per omnia fluida bullularum ſub forma aſcendens, ſit iisdem levior (§. 28.); non tamen per foramen anguſtum inverſo vitro intrat liquido deſtillante: id quod indicio eſt, aerem non tam facile dividi, ac fluida reliqua. Et quoniam filamenta iſta non ſunt, niſi ſeries guttularum continua; his experimentis diviſio

fluidorum in exiguas particulas vaporibus aut fumi moleculis haud majores evincitur. Subtilitatis diverſitas pro fluidorum diverſitate ſeſe prodit, ſi tubuli capillares diverſæ capacitatis adhibeantur; alia enim in anguſtioribus, alia in capacioribus aſcendunt. Tubuli capillares utrinque ſunt aperti, quoniam in iis ſuſpenſa manent, etſi alterum extremum hermetice non ſigilletur.

§. 31. Quoniam aqua tepida ſpecifice levior frigida (*§*.29.), aquæ minimas moleculas calore expandi liquet. Eodem argumento conſtat, ſalia in minutiſſimas moleculas reſolvi.

SECTIO II.

De experimentis aerometricis.

CAP. I.

De antlia pneumatica.

§.32. Experimentis aerometricis maxime inſervit *antlia pneumatica*, cujus beneficio aer ex vaſis evacuatur, vel in iisdem comprimitur.

§. 33. Invenit eam *Otto de Guericke*, Conſul Magdeburgenſis, Conſiliarius, & Legatus Brandenburgicus ad Comitia Imperii. Hic Ratisbonæ An. 1654. Cæſare, Electoribus nonnullis atque Legatis Statuum Imperii præſentibus experimenta dedit prorſus inexpectata, deſcripta primum An. 1657. a *Gaſpare Schotto*, Jeſuita Herbipolenſi, in appendice ad artem mechanicam Hydraulico-pneumaticam, poſtmodum An. 1672. ab ipſo inventore ſub titulo Experimentorum Magdeburgicorum de vacuo ſpatio. Inventum *Guerickianum* incitavit *Robertum Boylium* in Anglia (id quod in præfatione ad experimenta de vi aeris elaſtica profitetur An. 1659. idiomate Anglico primum evulgata), ut opera *Roberti Hoockii*, viri in ſcientia naturali, & arte mechanica verſatiſſimi uſus idem imitaretur.

§. 34. Conſtat Antlia pneumatica ex tubo orichalceo AB intus perpolito, & embolo DE ex orbibus coriaceis pinguedine ſuilla oleoque Fig. 12. olivarum imbutis vi orbium

bium orichalceorum mediante cochlea compacto, qui axi dentato ferreo DC affixus ope axeos in peritrochio ON educitur, & intruditur, prout uſus poſtulat. Embolus cavitatem tubi exacte adimplet, ne aer inter ſuperficies contiguas irrepere queat. Epiſtomium IG in medio perforatum, ut aer per ipſum ex tubulo FR in cavitatem tubi AB irruere poſſit. Sed idem foramine perforatum ex altera parte, quod oblique in cavitatem juxta longitudinem protenſam deſinit, ut aer ex tubo AB embolo DE intruſo per epiſtomium expelli, vel etiam externus per tubulum FR in vas evacuatum denuo admitti poſſit. Ut vaſa commode ad antliam aptari queant, ſive campaniformia orbi orichalceo LQ imponantur, alio coriaceo madefacto interpoſito, ſive ſphærica ope cochlearum firmentur. Tubulus FR ſuſtentatur furcinula RS cochleæ fœminæ a maris viribus firmata. Si ſingulæ partes oculis ſpectandæ ſubjiciantur, ſtructura rectius intelligitur.

§. 35. Si clauſo epiſtomio, & ejus ope tubulo FR embolus DE extrahatur, & ne regrediatur, vi detineatur, nec aliquo temporis ſpatio elapſo quidpiam aeris intra tubi partem Fig. 12. vacuam deprehendatur, embolo rurſus intruſo; id quidem indicio, nec inter tubi atque emboli ſuperficies contiguas, nec per epiſtomium aerem in antliam poſſe irrepere. Quodſi vas orbi LQ impoſitum evacuetur, & tubulo FR reſpectu tubi AB aperto embolus eductus detineatur, nec quicquam in antliæ ac vaſis cavitatem aeris irrepat: cetera quoque ſeſe rite habere intelliguntur. Plura examina ſuppeditant experimenta deinceps deſcribenda.

C A P. II.

De proprietatibus aeris.

§. 36. SI veſica agnina flaccida, pauculo aere non niſi intra rugas relicto, collo arctiſſime obſtricto, Fig. 13. ſub campana vitrea AB ex unco G ſuſpendatur, & ope antliæ pneumaticæ aer ambiens educatur; veſica ſucceſſive inflatur, ut nihil rugarum tandem remaneat. Prima emboli agitatione facta plurimum

nem gravitatis aeris ad gravitatem aquæ fere ut 846. ad 1. *Boylius* eandem rationem aſſignat ut 938. ad 1. *de Volder* ut 970. ad 1. *Hombergius* ut 800. ad 1.

§. 42. Aer ob gravitatem inſtar ceterorum fluidorum gravium leges æquilibrii fluidorum tuetur (§. 7. 10.). Unde ſi tubus AB, cujus alterum extremum A hermetice ſigillatum, alterum B apertum, longitudinis 3. circiter pe- Fig. 15. dum Mercurio repleatur, atque orificium B hydrargyro in vaſculo CD contento immergatur; Mercurius in tubo AB deſcendet uſque in E, & ad altitudinem 28. circiter digitorum Pariſienſium ſubſiſtet. Quodſi cum *Paſchalio* atque *Sturmio* tubus prægrandis 33. circiter pedum ſumatur, & in locum Mercurii aqua ſubſtituatur; columna aquea 31. pedum Rhenanorum aeris æquilibrari deprænenditur. Atque adeo perſpicuum eſt, aerem vi gravitatis tantundem premere ac aqua ad altitudinem 31. pedum Rhenanorum conſiſtens. Tubus Mercurio repletus vulgo *Tubus Torricellianus* dicitur, quia *Torricellius* experimentum hoc invenit.

§. 43. Quodſi quis dubitet, num aer vi gravitatis Mercurium in tubo *Torricelliano* ſuſtentet, is eum ſub campana ABC collo longiori Fig. 16. CD inſtructa collocet, & ope antliæ pneumaticæ aerem educat: videbit enim Mercurium pro ratione aeris evacuati ſubſidere, & pro ratione denuo admiſſi rurſus aſcendere. Unde antliæ examen offert experimentum, ſi Mercurius, poſtquam tubum prorſus reliquit, non aſcendat, aere per epiſtomium non admiſſo.

§. 44. Quoniam ad ſingulas emboli agitationes aer ſub vaſe campaniformi continuo rarior redditur (§. 37.), rarior autem minori columnæ Mercurii æquilibratur, quam denſior (§. 42.); elaterem aeris cum denſitate decreſcere liquet.

§. 45. Etſi globus cupreus A aere plenus fuerit, ope tamen antliæ pneumaticæ plus aeris Fig. 14. intrudi poteſt: quod dum accidit, aer primitivus ad minus ſpatium reducitur atque denſior redditur. Cum denſitate creſcit reſiſtentia, qua ulteriori compreſſioni reſiſtitur; id quod comprimentes ſatis ſuperque animadvertunt.

§. 46. Aer compreſſus globum reddit graviorem. Quodſi enim

enim in bilance cum pondere ad æquilibrium reducatur; & aperto epiſtomio aeri exitus permittatur, cum compreſſus dilatetur, & ad eandem cum externo denſitatem redeat; globus fit levior, & pondus ex parte altera præponderat. Unde denuo gravitas aeris comprobatur.

§. 47. Si tubo recurvo ABCD, cujus alterum crus CD in D hermetice ſigillatum, infundatur Mercurius communicationem crurum BC replens, ut aer in minori CD intercipiatur, videbis aerem in crure CD ad minus ſpatium redigi adeoque comprimi pro quantitate Mercurii cruri longiori BA infuſi. Hoc experimento docuere in Anglia *Boylius*, in Gallia *Mariottus* & *Amontonius* aerem comprimi in ratione ponderum, & vim elaſticam eſſe denſitati proportionalem: quæ de aere homogeneo intelligenda eſſe experimenti circumſtantiæ loquuntur, & ſequentia de aeris alterationibus confirmabunt. Fig. 17.

§. 48. Si veſica vervecina vel ſuilla, madida, & pauculo aere diſtenta, collo firmiter obſtricto, ne aeri incluſo exitus pateat, carbonibus candentibus admoveatur, & ſubinde rotetur, ne ab igne damnum ſentiat, aer intus contentus ſucceſſive dilatabitur, & veſicam flaccidam diſtendet. Quamprimum ex vicinia ignis removetur, flaccida iterum evadit, aere ad priſtinum ſtatum redeunte. Quodſi diu ſatis illæſa in calore a carbonibus exhalante detineatur, adeo dura redditur, ut comprimi non poſſit, immo tandem cum fragore diſſilit. Aerem igitur calore rarefieri, frigore condenſari quis dubitet? Immo calore vim elaſticam intendi patet, ea enim compreſſioni reſiſtitur, veſica dura redditur, ac tandem diſrumpitur.

§. 49. Quam ſubitæ ſint aeris alterationes, quas a calore, & frigore patitur, hoc innoteſcit experimento. Sumatur globus vitreus AB tubo BC cohærens, & orificio tubi C aquæ immerſo applicetur manus ad globum: hujus contactu ſtatim expanditur aer, & bullularum ſub forma ex orificio tubi C egreditur. Remota manu aqua in tubum CB aſcendit pro quantitate aeris expulſi. Eadem denuo ad globum admota aqua deſcendens aeris expanſionem loquitur. Fig. 18.

§. 50. Quodſi ex globo cupreo ſuper carbonibus candent-

dentibus per exiguum foramen expellatur aer atque hoc probe obturetur, ne externo pateat ingreſſus: ad bilancem examinatus levior deprehenditur, novo argumento aerem eſſe gravem.

C A P. III.

De variis aeris effectibus.

§. 51. Cum perinde ſit, ſive corpori alicui columna aquæ ad altitudinem 31. pedum protenſa, ſive columna aeris uſque ad extremitatem atmoſphæræ excurrens incumbat (§. 42.), a gravitate aeris idem ſequi debet effectus, qui ab incumbentia ponderis gravitati columnæ áqueæ 31. pedes altæ æqualis proficiſcitur.

§. 52. Quoniam elater aeris compreſſionis ulterioris capax (§. 45.), gravitati atmoſphæræ incumbentis æqualis eſt, vis autem elaſtica adverſus corpora reſiſtentia nititur (§. 39.); ab eadem omnes ſequuntur effectus, qui a gravitate atmoſphæræ proveniunt: immo majores ab elatere pendent, ſi in compreſſione, & calore ſufficienter intendatur (§. 45. 48.).

§. 53. Ex his principiis ratio redditur effectuum ſtupendorum aeris, quos experimenta produnt, noſque impræſentiarum deſcribemus.

§. 54. Si globi vitrei A epiſtomio B inſtructi, & ab aere per antliam pneumaticam evacuati (§. 3.) orificium C aquæ immittatur, aperto epiſtomio aqua in cavitatem globi aſcendit, & ſpatium ab aere derelictum replet: quo experimento innoteſcit, quantum aeris ex vaſe educi Fig. 19. poſſit. Si evacuatio cum cura inſtituatur, in globo diametri ſemipedalis vix avellanæ ſpatium aer occupat reſiduus. Ratio experimenti patet. Cum aer æquilibretur columnæ aquæ 31. pedum (§. 42.), a qua diameter globi quam longiſſime abeſt, in fluidorum autem æquilibrio tantum altitudinis habeatur ratio (§. 7.); tantundem aquæ in tubum intruditur, quantum ſpatium vacuum capere poteſt.

§. 55. Eadem eſt ratio ſequentis experimenti. Si vaſcu-

ſculo vitreo aqua pleno DE immittatur orificium tubi vitrei C, cui globus A cohæret, & ope antliæ ſubducatur aer externus Fig. 18. aquæ incumbens; aer in globo contentus bullularum ſub forma egreditur (§. 37.). Atque adeo experimentum oculari demonſtratione confirmat, ad priores emboli agitationes plus aeris educi, quam ad poſteriores. Quodſi aer externus rurſus admittatur, quam primum nihil ejus amplius ex globo egredi cernitur; aqua per tubum BC aſcendit, & cavitatem globi A replet.

§. 56. Hoc ab experimento quoad rem non differt Fig. 15. 16. alterum, quo tubus in A hermetice ſigillatus, & altero extremo B mercurio in vaſculo CD contento immiſſus ſub campana ABCD collocatur, & aer ex tubo AB ut ante (§. 55.) ex globo evacuatur. Nam admiſſo aere externo Mercurius in tubum vacuum aſcendit. Unde modus perſpicitur fluida per exigua foramina in vaſa immittendi.

§. 57. Quoniam aer vi caloris etiam expellitur (§. 50.); elucet porro ratio, cur aqua veluti ſponte ſua per foramen exiguum in cavitatem globi irrepat, ex quo vi caloris carbonum candentium aer expulſus. Immo ſi ex globo vitreo AB Fig. 18. ad flammam candelæ admoto expellatur aer, aqua vel liquor alius per tubum CB in ejus cavitatem aſcendit; ſed cum periculo, ne diſſiliat; quoniam liquor frigidus vitro calido aſperſus ipſum diffringit.

§. 58. Si vitrum cylindricum CD aqua repleatur, non niſi pauculo aere in CE relicto, & tubus utrinque apertus AB ita firmetur intra ipſum, ut aeri per orificium exitus pateat nullus, ex quo aer ambiens ope antliæ remotus campana ABCD ſuperimpoſita; aer in CE ſeſe expandens aquam per tubum AB ejiciet. Quodſi autem aquæ Mercurius ſubſtituatur, & plus aeris in ſpatio CE relinquatur, ille ob gravita- Fig. 20. tem ſuam (§. 22.) ad aliquam tantum altitudinem elevatus ab aere rarefacto ſuſpendetur, cujus inde elaſticitas æſtimari poteſt (§. 47.), etiam eo in caſu ubi aqua ex vaſe ejicitur. Idem effectus continget, ſi vitrum aquæ calidæ immittatur, ut (§. 48.) aeris elater in CE calore intenſior evadat.

§. 59. Si quis quantitatem vis elaſticæ aeris, & ejus dilatationem oculis quaſi ſpectandam, & manibus palpandam obji-

objicere velit, is repleat vas cylindricum ABDC aqua, & ope cochleæ in H firmet vaſculum I, cujus cavitas ad cavitatem cylindri eſt ut 28. ad 1. vel in ratione Fig. 21. majore. Ad latus vero infixus ſit tubulus vitreus GE in E cum vaſe majori communicans. Quodſi ſub campana collocetur inſtrumentum, & ope antliæ illa evacuetur, pauculum aeris in vaſculo I contentum aquam per tubulum vitreum EG ejiciet, tandemque integrum vaſis cylindrici AD cavitatem replebit. Vis aeris adeo expanſi æſtimabitur ex lege preſſionis fluidorum (§.15.).

§. 60. Quodſi vaſculum cum tubo *Torricelliano* ſub aqua mergatur, Mercurius pro quantitate aquæ in vaſculo ſtagnantis incumbentis in illo elevatur: unde colligitur, aerem cum aqua vires ſuas ad eundem effectum conjungere.

§. 61. Poteſt vero etiam aer atque Mercurius conjunctis viribus cum atmoſphæra æquilibrium tueri. Etenim ſi portio aeris in tubum immittitur, portio Mercurii defluet, donec aeris ſuper eo expanſi, & gravitas Mercurii ſimul æquiponderent atmoſphæræ prementi. Eodem modo ſe res habet, ſi Mercurio ſubſtituatur aqua. Quoniam vero aer primitivus eundem cum externo elaterem habet; ſuper Mercurio atque aqua conſtitutus minorem habeat neceſſe eſt (§.13.).

§.62. Ex vitro inverſo, ſi exigui orificii eſt, vel ſi alteri cuicunque orbis chartaceus applicetur, quantacunque ejus diameter exiſtat, aqua non effluit, quia aeris gravitas eandem ad 31. pedum altitudinem ſuſtentat (§.42.). Quodſi aliqua aeris portio ſuper aqua conſtituatur, portiuncula quædam aquæ effluit (§.30.).

§. 63. Qui quantitatem preſſionis aeris ſive gravitate (§.42.), ſive vi elaſtica eidem proportionali factam (§.43.) cogitat, huic mirum non erit, campanam vitream orbi orichalceo ad antliam aptato, aere evacuato ita opprimi, ut non niſi magno pondere ſeparari poſſit; latera veſicæ, educto aere ita cohærere ut divelli nequeant, orbes vitreos cylindro cavo ex lamina ferrea ſtanno obducta confecto affixos ſebi vel ceræ beneficio aere evacuato diffringi; hæmiſphæria cuprea vel orichalcea in eodem ſtatu adeo firmiter cohærere, ut non niſi vi maxima

ſculo vitreo aqua pleno DE immittatur orificium tubi vitrei C, cui globus A cohæret, & ope antliæ ſubducatur aer externus Fig. 18. aquæ incumbens; aer in globo contentus bullularum ſub forma egreditur (§. 37.). Atque adeo experimentum oculari demonſtratione confirmat, ad priores emboli agitationes plus aeris educi, quam ad poſteriores. Quodſi aer externus rurſus admittatur, quam primum nihil ejus amplius ex globo egredi cernitur; aqua per tubum BC aſcendit, & cavitatem globi A replet.

§. 56. Hoc ab experimento quoad rem non differt Fig. 15. 16. alterum, quo tubus in A hermetice ſigillatus, & altero extremo B mercurio in vaſculo CD contento immiſſus ſub campana ABCD collocatur, & aer ex tubo AB ut ante (§. 55.) ex globo evacuatur. Nam admiſſo aere externo Mercurius in tubum vacuum aſcendit. Unde modus perſpicitur fluida per exigua foramina in vaſa immittendi.

§. 57. Quoniam aer vi caloris etiam expellitur (§. 50.); elucet porro ratio, cur aqua veluti ſponte ſua per foramen exiguum in cavitatem globi irrepat, ex quo vi caloris carbonum candentium aer expulſus. Immo ſi ex globo vitreo AB Fig. 18. ad flammam candelæ admoto expellatur aer, aqua vel liquor alius per tubum CB in ejus cavitatem aſcendit, ſed cum periculo, ne diſſiliat; quoniam liquor frigidus vitro calido aſperſus ipſum diffringit.

§. 58. Si vitrum cylindricum CD aqua repleatur, non niſi pauculo aere in CE relicto, & tubus utrinque apertus AB ita firmetur intra ipſum, ut aeri per orificium exitus pateat nullus, ex quo aer ambiens ope antliæ remotus campana ABCD ſuperimpoſita; aer in CE ſeſe expandens aquam per tubum AB ejiciet. Quodſi autem aquæ Mercurius ſubſtituatur, & plus aeris in ſpatio CE relinquatur, ille ob gravita- Fig. 20. tem ſuam (§. 22.) ad aliquam tantum altitudinem elevatus ab aere rarefacto ſuſpendetur, cujus inde elaſticitas æſtimari poteſt (§. 47.), etiam eo in caſu ubi aqua ex vaſe ejicitur. Idem effectus contingit, ſi vitrum aquæ calidæ immittatur, ut (§. 48.) aeris elater in CE calore intenſior evadat.

§. 59. Si quis quantitatem vis elaſticæ aeris, & ejus dilatationem oculis quaſi ſpectandam, & manibus palpandam

obji-

objicere velit, is repleat vas cylindricum ABDC aqua, & ope cochleæ in H firmet vaſculum I, cujus cavitas ad cavitatem cylindri eſt ut 28. ad 1. vel in ratione Fig. 21. majore. Ad latus vero infixus ſit tubulus vitreus GE in E cum vaſe majori communicans. Quodſi ſub campana collocetur inſtrumentum, & ope antliæ illa evacuetur, pauculum aeris in vaſculo I contentum aquam per tubulum vitreum EG ejiciet, tandemque integrum vaſis cylindrici AD cavitatem replebit. Vis aeris adeo expanſi æſtimabitur ex lege preſſionis fluidorum (§.15.).

§. 60. Quodſi vaſculum cum tubo *Torricelliano* ſub aqua mergatur, Mercurius pro quantitate aquæ in vaſculo ſtagnantis incumbentis in illo elevatur: unde colligitur, aerem cum aqua vires ſuas ad eundem effectum conjungere.

§. 61. Poteſt vero etiam aer atque Mercurius conjunctis viribus cum atmoſphæra æquilibrium tueri. Etenim ſi portio aeris in tubum immittitur, portio Mercurii defluet, donec aeris ſuper eo expanſi, & gravitas Mercurii ſimul æquiponderent atmoſphæræ prementi. Eodem modo ſe res habet, ſi Mercurio ſubſtituatur aqua. Quoniam vero aer primitivus eundem cum externo elaterem habet; ſuper Mercurio atque aqua conſtitutus minorem habeat neceſſe eſt (§.13.).

§.62. Ex vitro inverſo, ſi exigui orificii eſt, vel ſi alteri cuicunque orbis chartaceus applicetur, quantacunque ejus diameter exiſtat, aqua non effluit, quia aeris gravitas eandem ad 31. pedum altitudinem ſuſtentat (§.42.). Quodſi aliqua aeris portio ſuper aqua conſtituatur, portiuncula quædam aquæ effluit (§.30.).

§. 63. Qui quantitatem preſſionis aeris ſive gravitate (§.42.), ſive vi elaſtica eidem proportionali factam (§.43.) cogitat, huic mirum non erit, campanam vitream orbi orichalceo ad antliam aptato, aere evacuato ita opprimi, ut non niſi magno pondere ſeparari poſſit; latera veſicæ, educto aere ita cohærere ut divelli nequeant, orbes vitreos cylindro cavo ex lamina ferrea ſtanno obducta confecto affixos ſebi vel ceræ beneficio aere evacuato diffringi; hæmiſphæria cuprea vel orichalcea in eodem ſtatu adeo firmiter cohærere, ut non niſi vi ma-

xima

xima ſeparentur, ſi majoris præſertim fuerint diametri; qualis etiam cohæſio in cylindris marmoreis locum habet, ſi baſes ſebo illitæ ſibi mutuo adfricentur, donec omnis aer intermedius excludatur; veſicam ſuper cylindro cavo expanſam, & exſiccatam cum fragore diſrumpi, orbem vitreum vitro agglutinatum ab aere interno diffringi, ſi aer externus ope antliæ removeatur; vaſa vitrea ab aere compreſſo diſſilire non ſine adſtantium damno, niſi caveatur, ne fruſtra huc illucque disjiciantur.

§. 64. Quoniam perinde eſt, ſive aer ope antliæ pneumaticæ evacuetur, ſive vi caloris expellatur; ratio ex hactenus dictis apparet, cur accenſo ſpiritu vini ſub campana vitrea, eadem corio orichalceo orbi impoſito adpreſſa firmiter cohæreat; cur vitrum ſimili in caſu mortario adeo firmiter connectatur, in ipſum una cum eodem attollere liceat, interpoſito inter fundum mortarii, & vitrum annulo ex pulte farinacea vel corio madido, a quo tamen metuendum eſt vitro damnum, ſi nimis caleat; cur vi caloris orbis vitreus ſuper carbonibus candentibus, immo etiam cupreus diffringatur, infuſa ſpiritus vini vel aceti aliqua portione in caſu priore, ne vitrum ante liquefiat, quam disjiciatur &c.

§. 65. Si ex lagena vitrea priſmatica educatur aer, in mille fruſta disjicitur ab aere extus premente (§. 51.). Vaſa vero ſphærica, & campaniformia, itemque cylindrica vim aeris eludunt, quia virtute figuræ fortius reſiſtunt.

§. 66. *Mariottus* æquilibrium aeris cum fluidis ſpecifice gravioribus ſingulari illuſtrat experimento. ABCD a lagena vitrea foramine exi- Fig. 22. guo in I inſtructa. Tubulus FG utrinque apertus ita firmatur, ut aeri aditum præcludat, libere tamen extrahi ac deprimi poſſit, prout uſus poſtulaverit. Quodſi lagena aqua vel alio fluido adimpleatur orificio tubi G infra foramen I depreſſo, per hoc nihil aquæ effluit, aqua intra tubum ad libellam foraminis HI aſcendente. Aſt ſi tubi orificium G ultra foramen I evehatur, aqua ex lagena effluit, quæ foramine ſuperior. Nimirum priori in caſu aqua circa tubum in lagena infra foramen I conſtituta cum ea, quæ ingreditur tubi portionem GH, æquilibratur (§. 7.), utraque a pondere atmoſphærico æquali preſſa, illa nempe

per

per foramen I, hæc per tubi aperti orificium F: aqua vero reliqua in IB a pondere atmoſphærico ſurſum perinde, ac deorſum premente (§.13.), ſuſtentatur (§.42). Poſteriori autem in caſu pondus atmoſphæræ per tubum FG conjunctis viribus cum aqua ſupra foramen I conſtituta intus, ſolum autem pondus atmoſphæricum adverſus idem foramen extus agit: vis igitur major prævalet atque aqua, quaſi nulla eſſet reſiſtentia ab aere in I, vi gravitatis propriæ effluit. Hinc, & in priori caſu remota per antliam pneumaticam reſiſtentia aeris ad foramen I, aqua perinde effluit, ac ſi tubi orificium G ultra libellam foraminis HI elevaretur.

§.67. Non injucundo ſpectaculo aeris compreſſi effectus exhibent virunculi vitrei cavi exiguo foraminulo vel in *a* vel in pede *b* inſtructi, quos *Diabolos Carteſianos* nonnulli vocant, ejusdem fere cum aqua gravitatis ſpecificæ, ita ut tantum non toti mergantur. Aquæ igitur in vitro cylindrico longiori ABDC, cujus orificium E veſica munitum, nullo prorſus aere inter ipſam ac aquam in vaſe ſtagnantem intercepto, commiſſi deſcendunt, Fig. 23. veſica in A digito preſſa, aſcendunt digito remoto, ubivis ſubſiſtunt immoti veſica parumper preſſa. Dum enim veſica deprimitur, preſſio per aquam uſque ad aerem in virunculo continuatur (§.13.): quo compreſſo aqua per foraminulum *a* vel *b* ingreſſa reddit eum ſpecifice graviorem, vel ſi minor compreſſio, gravitatem ejus ad eandem cum aqua reducit. Hinc in caſu priori mergitur, in poſteriori intra aquam ſubſiſtit (§.24.). Remoto digito ceſſat cauſa compreſſionis, adeoque aer intra virunculum ad priſtinum volumen reſtitutus aquam expellit: quo facto aqua ſpecifice levior aſcendit (§.28.). Si quis rationes, quas adduximus, oculis ſpectandas ſubjicere velit, is utatur virunculo LM Fig. 24. cavitatis loco globulo vitreo LN oſculum tubuli apertum habenti inſtructo.

SECTIO III.

De experimentis, & obſervationibus Meteorologicis.

CAP. I.

De barometro.

§. 68. OTto de Guericke antliæ pneumaticæ inventor (§. 33.), primus obſervavit, altitudinem in *tubo Torricelliano*, conſequenter gravitatem aeris (§.42.) continuo variari, atque hanc variationem cum mutatione tempeſtatis connecti reperit, teſte epiſtola, quam An. 1661. ad *Gaſparum Schottum* e Societate Jeſu datam legimus in Technica *Schotti* curioſa Lib. 1. cap. 22. pag. 52. Confer Inventoris Experimenta nova de ſpatio vacuo Lib. III. cap. 20. f. 100.

§. 69. Atque hæc eſt ratio, cur *tubus Torricellianus* ad æſtimandam aeris gravitatem adhibitus *Barometri* atque *Baroſcopii* nomen ſortitus fuerit, inſtrumentum hodie notiſſimum.

§. 70. In Gallia variatio altitudinis Mercurii non excedere obſervata fuit 24. lineas juxta menſuram regiam Pariſinam. *Derhamus* in Anglia ſcalam totius variationis obſervavit $2\frac{12}{100}$. digitorum pedis Londinenſis. Scilicet in Gallia maximam altitudinem reperit *Amontonius* 28. digit. 4. lin. minimam 26. digit. 4. lin.

§. 71. Hinc ſcala, quæ tubo Torricelliano in Barometrum abeunti jungitur DE duos digitos Fig. 25. pedis Pariſini haud multum excedit, computatione facta a Mercurio ſtagnante in vaſculo B ejus capacitatis, ut ex tubo per integram ſcalam DE delapſus ipſius in vaſculo altitudinem notabiliter non augeat, ne mutatio ob gravitatem aeris facta juſta minor videatur (§. 70.).

§. 72. Scala ampliatur, ſi tubi pars ſuperior BC reclinetur, ut per declive aſcendat, & deſcendat Mercurius: quoniam ſcala declivis BC, & erecta BD, portiones Fig. 26.

item

item BF, & BE æquipollent. Celeberrimus *Joannes Bernoulli* ſcalam ordinariam conſtituit in vaſculo AB, quæ Fig. 27. in crure horizontali CD, in quo Mercurius ad æquilibrium cum aere, & ſtagnante in vaſculo AB atque tubo BC Mercurio nil confert, reddit aliam, quantumlibet amplam.

§. 73. *Chriſtianus Hugenius* ſcalam variationis amplificaturus in *Barometrum compoſitum* ABCE Fig. 28. FG incidit, in A hermetice ſigillatum, in G apertum. Diſtantia vaſorum BC, & FE tanta eſt, quanta longitudo barometri ſimplicis. Vaſcula dimidia, & tubus CDE replentur Mercurio, reliquum vaſculi FE, & portio FP tubi FG aqua ſextæ parti aquæ regiæ permixta ad impediendam hieme conglaciationem, additur pauculum olei amygdalarum aquæ ſupernatans, ut evaporatio impediatur. Mercurius enim ex N in I delapſus in vaſculo ex H in K aſſurgit, & aquam ex P in O ad aſcenſum urget. Hinc in barometro compoſito ex aſcenſu aquæ in tubo FG levitas, ex ejus autem deſcenſu gravitas æſtimatur.

§. 74. Variationes gravitatis aeris per aſcenſum, & deſcenſum Mercurii in barometro indicatæ (*§*. 68.) cum tempeſtatis mutationibus ita connectuntur. Si Mercurius ultra ſcalæ dimidium aſcendit, aer redditur ſerenus: ſi infra hunc deſcendit terminum, nubilus ac pluvius evadit. Quodſi ſubito per notabile decidat intervallum, ventus exoritur impetuoſior, quo major Mercurii lapſus. Augetur procella, Mercurio, ipſa furente, deſcenſum continuante: ſucceſſive minuitur, eodem denuo aſcendente. Quomodo hæc cum Meteorologia conſentiant, quod aer pluvius ſit levis, ſerenus gravis, ſubitum gravitatis decrementum ventum excitet; in Phyſica explicatum dabimus. Diſſimulandum vero non eſt, connexionem mutationum tempeſtatis cum variatione Mercurii in Barometro nondum omnes nactam eſſe determinationes, obſervationum accuratiorum beneficio a Meteorologiæ gnaris impoſterum detegendas.

C A P. II.

De Thermometro.

§. 75. CUm aer globo vitreo contentus calore ſubito rarefiat, frigore autem condenſetur, atque rarefactionis, & condenſationis actum, & quantitatem deſcenſus fluidi, & aſcenſus in tubo, cui cohæret, prodat (§.49.); *Cornelius Drebbelius*, Batavus, inventionibus opticis, & mechanicis clarus, hoc inſtrumento uſus eſt ad variationes caloris, & frigoris in aere indicandas, & æſtimandas, tubi orificio liquori in vaſculo ſtagnanti immerſo ac ſcala ad latus ejuſdem tubi adnexa, ut inde quantitas aſcenſus, & deſcenſus æſtimari poſſit. Vaſculum BE in E Fig.9. apertum etiam tubo CD connectitur, in quo liquor ſtagnat.

§.76. Equidem diffiteri nequit, mutationes caloris, & frigoris exiguas ſubito, & ſenſibili modo hoc ab inſtrumento indicari: ſed dolendum, quod non ſatis fideliter indicet. Etenim ſi aer gravior redditur, liquor perinde aſcendit, ac ſi refrigeratur: deſcendit contra, ſi levior evadit, perinde ac ſi calidior fit (§.61.62.).

§.77. Atque hæc eſt ratio, cur de alio Thermometro conſtruendo cogitarunt *Florentini* academici; quod inde *Thermometrum Florentinum* appellari ſuevit, conſtans ex globo vi- Fig.30. treo A ſpiritu vini colorato pleno, & tubo BDC hermetice in C ſigillato. Spiritus enim vini calore expanſus aſcendens caloris, frigore condenſatus deſcendens frigoris quantitatem eloquitur.

§.78. Spiritus vini colore tingitur rubro, ſi fruſtulis radicis anchuſæ, flavo, ſi fruſtulis radicis curcumæ, cæruleo, ſi floribus veneris affundatur, & in caſu poſteriori ſpiritu ſalis *Ammoniaci* flores præcipitentur.

§.79. Cum ſpiritus ſalis *Ammoniaci* vim expanſivam ſpiritus vini imminuat, celeb. *Wolfius* ejus admixtione ad conſenſum reducere tentavit Thermometra, ut in eodem aere æqualiter aſcenderet, & deſcenderet ſpiritus vini: id quod vulgo fieri non ſolet. Quoniam vero difficilis hac ratione obtinebatur conſenſus, ad artificium mechanicum

con-

Digitized by Google

confugit, vaſis capacitatem imminuendo in thermometro celeriori, donec ad concordiam rediret cum tardiori. Atque ideo his thermometris aſſignat vaſcula cylindrica vel figuræ alterius facile mutabilis ab artifice, qui vitrum tractare noverit. Duo iſtiuſmodi thermometra An. 1714. a *Daniële Gabriele Farenheitio* obtinuit, quorum fidem per integrum decennium expertus. Quoniam eadem liquore cæruleo repleta vaſcula cylindrica habent; ideo non dubitat, *Farenheitium* iiſdem artificiis ad ſcopum tendere. Sunt autem tubuli, & vaſcula cylindrica admodum gracilia. Vid. Act. Erud. An. 1714. p. 380.

§. 80. Thermometra *Florentina* hyeme non ſemper fideliter referunt quantitatem frigoris. Quodſi enim frigore invaleſcente ſpiritus vini ad viciniam globi deſcendit; eodem decreſcente ſegnius aſcendit, ità ut ad minorem altitudinem ſubſiſtat nivibus, & glacie in aquam ſolutis, quam conſiſteret, ubi frigus ſæviebat. Rationem hanc reddit Philoſophus in diſſertatione de hyeme An. 1709 quam vide in Meletematis noſtris pag. 266. & ſeqq. §. 3. quod ex ſpiritu vini condenſato aer egrediatur aſcenſuro reſiſtens, donec iterum cum eodem uniatur: id quod ſingulari experimento, & obſervatione ſimili poſtea confirmavit. Nimirum cum globum Thermometri nivi ſale conſperſæ immiſiſſet, ut ſpiritus condenſatus ne integram quidem globi cavitatem adimpleret reſtituto inſtrumento aeri calido, ſpiritus aſcendens portionem aeris intercipiebat, quæ una cum eo per aliquot dies aſcendebat, ac deſcendebat, donec tandem liquor coiret aere evaneſcente. Idem deinceps ſponte ſua accidit, cum ſpiritus vini ob vehementiam frigoris in globi cavitatem contraheretur.

§. 81. Plerumque liquor in Thermometro decidit cum ſole oriente: quia ſcilicet in aere rarefacto (§. 49.) vapores frigidi delapſi aerem inferiorem frigidum reddunt.

CAP. III.

De manometro.

§. 82. SI aer redditur levior (§.68.), inferior a ſuperiori minus comprimitur, conſequenter rarior evadit (§.47): ſi contra tota atmoſphæra fit gravior (§.68.), inferior a ſuperiori magis compreſſus in denſiorem abit (§.47.). Enimvero aer pondere quoque incumbentis invariato vi caloris rarior, vi frigoris denſior efficitur (§.49.). Denſitatem igitur, & raritatem barometrum, quod gravitatis tantum variationes eloquitur (§.69.), indicare neſcit. Quamobrem inſtrumentum aliud eum in finem excogitatum eſt, quod *Manometri* titulo exornatur.

§. 83. Primus Manometri inventor eſt laudatus jam nobis (§.33.68.) *Otto de Guericke*, etſi non attendens ad actionem caloris, & frigoris in denſitate aeris varianda idem inſtrumentum una pro barometro habuerit, *Manometri* appellatione non uſus. Globum ſcilicet majoris diametri ope antliæ pneumaticæ evacuatum, & contra aeris externi acceſſum probe munitum ad bilancem exactiſſimam appendit, qui in aere rariori, tanquam ſpecifice leviori, gravior factus; in denſiori contra, tanquam ſpecifice graviori, levior evaſit (§.16.). *Manometrum Guerickianum*, non correcto inventoris errore ſub *Baroſcopii ſtatici* titulo poſtea in Anglia propoſuit *Robertus Boylius*.

§. 84. Philoſophus noſter Manometrum conſtruxit ex tubo ampliori AB in A hermetice ſi- Fig. 31. gillato, & tubo gracili DBE, horizontaliter extenſo, & ejuſdem ubique diametri, cujus ad vas proportio liquido infuſo, v. gr. Mercurio, innoteſcit. Pauculo aeris expulſo per rarefactionem (§.55.), portiuncula Mercurii F per oſculum E immittitur. Quodſi enim aer quacunque de cauſa denſior redditur, portiuncula Mercurii verſus vas AB movetur; ſi rarior evadit, ab eodem verſus oſculum E recedit. Cum in tubo horizontali non gravitet, ad æquilibrium aeris incluſi in vaſe AB cum externo per oſculum E communicante nil confert.

§. 85.

§. 85. Manometra hactenus in obſervationibus meteorologicis neglecta fuere, etſi maximæ forent utilitatis ejuſcemodi obſervationes, quemadmodum inferius ex phyſicis patebit.

CAP. IV.

De æolipila.

§.86. ÆOlipila eſt globus cupreus AB, intus cavus; cui tubulus AE exiguo orificio E inſtructus afferruminatur. Fig. 32. Diameter orificii vix acus diametrum adæquat.

§. 87. Quodſi globus carbonibus candentibus imponatur, & aere vi caloris expulſo (§.50.) orificium E aquæ immergatur; aqua in cavitatem globi aſcendit (§.57.). Hoc facto, ſi iterum carbonibus candentibus reſtituatur; vapores impetuoſe per orificium erumpentes inſtar venti agitant objecta levi haud procul ab orificio poſita. In vicinia orificii fervent; in aliqua ab eodem diſtantia dilati frigent. Carbonem candentem admodum inſtar follis inflant; ſed in vitri orificium exiguum ingreſſi in guttas confluunt. Quodſi loco aquæ ſpiritus vini camphoratus adhibeatur, vapores admota candela accenduntur, & in flammam impetuoſam abeunt; collecti autem in vitro itidem in guttas confluunt, ſaporem ac odorem ſpiritus vini camphorati retinentes.

§. 88. Nimirum aqua, & ſpiritus vini calore ignis reſolvuntur in vapores atque aeris una in cavitate globi contenti elaſticitas intenditur, ut per majus ſpatium ſeſe dilatare nitatur (*§*.48.). Quoniam vero per exiguum orificium E non ſtatim expelli poteſt; tanto majore celeritate erumpit, quo minus orificium. Unde videre licet, cur tantæ exiguitatis orificium fiat.

§. 89. Cum vapores aquei, & ſpiritus vini camphorati in aquam & ſpiritum vini denuo confluant, & poſterioris inflammabilitatem retineant, qua ſpiritus vini, & camphora gaudet; hoc experimento perperam ab Ariſtotelicis elementorum tranſelementatio, hoc eſt, aquæ in aerem, & aeris in aquam mutatio probatur.

§. 90 Qui ad rationem attendit, cur vapores cum aere rarefacto tanto impetu prorumpant (§. 88); haud difficulter percipiet, perperam cum a veteribus, tum a recentioribus ventorum geneſin experimento Æolipilæ illuſtrari, quaſi ventus non gignatur, niſi aere vaporibus imprægnato.

C A P. V.

De vento.

§. 91. QUa vero de cauſa ventus oriatur, antliæ pneumaticæ experimentis optime docetur. Si enim aer vel intra cylindrum antliæ pneumaticæ, vel intra globum cupreum (§. 45.) comprimatur; aperto utrobique epiſtomio aer incluſus cum impetu prorumpit, & plumulam vel aliam rem leviculam ex filo ſuſpenſam inſtar venti agitat; quod idem contingit, ſi ſub campana vitrea AB ex unco G plumula ſuſpendatur, & aere ope antliæ ſub eadem rarefacto per epiſtomium magis minusve apertum aeri externo acceſſus denuo concedatur. Fig. 13.

§. 92. Quoniam imminuta aeris raritate elater decreſcit (§. 44.), illa aucta idem creſcit (§. 47.); ob ſublatum æquilibrium in voluminibus aeris elaſticis oriri ventum perſpicuum eſt (§. 91.). Num vero cauſa venti in eo poſita ſit, quod apud nos aer levior reddatur, an in eo, quod alibi terrarum evadat gravior, barometrum dignoſcit. Etenim ſi ventus irruit, Mercurio ſubito delapſo, priori; ſin ſub initium nullam adhuc mutationem paſſus, poſteriori cauſæ locus eſt (§. 74.).

§. 93. Sæviente autem jam jam procella cum incumbentia aeris imminuatur, omni in caſu delabitur Mercurius: quod experientiæ conſentaneum ſingulari confirmavit experimento Fig. 33. *Hauksbejus* in Experim. Phyſico-Mechan. p. 115. & ſeq. Vaſculum nempe barometri immittitur capſulæ quadratæ FG tubis DE & HI utrinque inſtructæ: per quorum alterum DE aer compreſſus ex globo Ab irruens cum impetu fertur ſuper Mercurium in vaſculo ſtagnantem, per alterum HI vero egreditur.

§. 94.

§. 94. Eadem de cauſa ventus ope follis excitatur. Dum enim follis latera diducuntur, valvula F Fig. 34. adaperta aer externus irruit: dum vero eadem comprimuntur, hic quoque compreſſus per tubum AB cum impetu proruit (§. 92.).

§. 95. Ventus ſuperior ex motu nubium, inferior ex ſitu flabellorum in tectorum turriumque faſtigiis conſtitutorum innoteſcit. Obſervare autem licet ex diverſo nubium motu, quod ventus ſuperior ſæpiſſime ex diverſis ſpiret plagis, & ab inferiori differat. Ventus inferior ab objecto duro reflexus mutat directionem in plagam contrariam: cujus rei ratio habenda eſt in dignoſcendis plagis, unde ventus ſpirat.

C A P. VI.

De vaporibus, & pluvia.

§. 96. Si ſpiritus vini in vaſculo ex lamina ferrea ſtanno obducta parato incendatur, & campanæ vitreæ annulo orichalceo inſtructæ atque ſuper orbe antliæ (§. 34.) elevatæ ſupponatur, ut flamma in ipſius cavitatem aſcendat; mox vero campana ad orbem antliæ deprimatur, ut eidem adhæreat (§. 64.); aere ope antliæ pneumaticæ rarefacto (§. 37.), omnem campanæ cavitatem ſubito nebula replet, quæ in gyros acta deſcendit, & aerem in parte ſuperiori ſerenat. Enimvero quamprimum aer externus immittitur, ut ſub campana incluſus ad priſtinam redeat denſitatem, nebula prorſus diſparet. Quodſi aer ſub campana denuo rarior redditur, nebula ut ante redit, iterumque diſparet, externo rurſus admiſſo. Experimentum enim iterare licet, quoties libet.

§. 97. Dum aer redditur rarior, ſpecifice levior evadit; dum denſior, ſpecifice gravior exiſtit (§. 46.). Unde colligitur, vapores ſpiritus vini ab aere ſuſtineri, ſi fuerit denſior; in nebulas abire, & delabi, ſi rarior evadat. Habent adeo vapores cum aere denſiore eandem gravitatem ſpecificam; ſed majorem rariori (§. 24.).

§. 93. Patet vero ulterius (§. 96.), materias, quæ comburun-

buruntur, vel alio modo abſumi videntur, non in nihilum converti, ſed per aerem diſpergi. Nec aerem ſerenum a vaporibus, & exhalationibus eſſe purum, eoſque ut in aere rariori conſpicuos reddi, ſic in denſiori inconſpicuos fieri.

§. 99. Eſſe autem vapores veſiculas atque adeo ob cavitatem incluſam aeri innatare (§.27.), in camera obſcura obſervare licet, ſi vapores ex aqua tepida per radium Solis immiſſum aſcendentes microſcopio contempleris.

§. 100. Aquam ob frigus quoque invaleſcens evaporari experientia docet. *Boylius* in Notis de atmoſphæris corporum conſiſtentium p. m. 4. obſervavit, ova ipſamque glaciem ſæviente frigore brumali in aere fieri leviora. Calor nimirum ob frigus aeris invaleſcens in auram abiens aquæ moleculas in veſiculas expanſas ſecum abripit.

§. 101. Quantitas aquæ pluvialis ab An. 1677. per quindecim annos obſervata eſt *Towvnlejo* recenſente *Lowvthorpio* in Epitome Tranſactionum Anglicanarum vol. 2. p. 43. & ſeqq. in Gallia ab An. 1699. uſque ad præſentem *a Philippo de la Hire*, & poſt ejus mortem a filio atque *Maraldo*. In Germania ab An. 1715. uſque ad An. 1720. ab *Algœvvero*, cujus extat ſpecimen *Hyetometriæ curioſæ*. Scilicet vaſe amplo excipitur pluvia ſub dio, & nix, ſed ita ut per fundi declivis foramen in anguſtius defluat, ne aliqua ejus portio in vapores abeat. Elapſo menſe determinatur calculo altitudo aquæ in vaſe majori, cum vaſa ſimilis figuræ habeant altitudines caſibus reciproce proportionales. Immo ipſam aquam in vaſe minori collectam majori infundere licet, ut altitudo ad oculum pateat: ſed eam calculi beneficio determinare præſtat.

§. 102. Haud abs re fore judicamus, obſervationes Pariſinas ſequente tabula comprehenſas exhibere, in quibus numerus prior digitos Pariſini pedis, poſterior vero lineas denotat.

An-

Anni.	Digit.	Lin.	Anni.	Digit.	Lin.
1699	18.	$3\frac{1}{4}$.	1711	25.	2
1700	20.	0	1712	21.	$2\frac{1}{4}$.
1701	21.	$4\frac{1}{4}$.	1713	20.	$7\frac{1}{2}$.
1702	16.	$\frac{1}{3}$.	1714	14.	$9\frac{1}{8}$.
1703	17.	$4\frac{1}{4}$.	1715	17.	$6\frac{1}{2}$.
1704	19.	$10\frac{1}{2}$.	1716	14.	$4\frac{1}{4}$.
1705	13.	$10\frac{3}{4}$.	1717	17.	$8\frac{1}{3}$.
1706	15.	$3\frac{5}{8}$.	1718	13.	$1\frac{1}{4}$.
1707	17.	$11\frac{1}{2}$.	1719	9.	$4\frac{1}{3}$.
1708	18.	0	1720	17.	2
1709	18.	9	1721	12.	$7\frac{1}{3}$.
1710	15.	$8\frac{1}{4}$.			

CAP.

Digitized by Google

C A P. VII.

De hygrometris.

§. 103. PEr *Hygrometrum* ſeu *Hygroſcopium* intelligimus inſtrumentum, quod humiditatem, & ſiccitatem aeris indicat.

§. 104. Conſtruuntur adeo ex iſtiuſmodi materiis, quæ attracta humiditate aeris ſenſibilem ſubeunt mutationem.

§. 105. Quamobrem cum funis cannabinus atque chorda ex inteſtinis ovium confecta humiditate aeris abbrevietur, in aere autem ſicco iterum elongetur, *hygrometrum* ſimpliciſſimum coſtruitur ex fune cannabino vel chorda AB, altero ſui extremo unco A alligatis, & ſuper cochleam B euntibus, appenſo pondere CG, quod indice L vel O ſuo deſcenſu ſiccitatem, Fig. 35. aſcenſu vero humiditatem in ſcala recti- n. 1. linea HI vel circulari MN eloquitur. n. 2.

§. 106. Quodſi mutationes ſenſibiliores evadere debent, funis vel chorda circa plures cochleas circumvolvitur, ut longior exiguum intra ſpatium coarctetur.

§. 107. Ornatus gratia ſtructura horum hygrometrorum variis modis variatur: quod hic fuſius exponere ſuperfluum foret.

§. 108. Conſtituuntur hygrometra, ſpongia in ſolutione ſalis ammoniaci vel ſalis Tartari macerata, & ex libræ altero brachio ſuſpenſa, pondere æquilibrium ex oppoſito tuente. Quodſi enim ſpongia humorem ex aere imbibit, gravi- Fig. 36. or redditur, & lingula D verſus M inclinatur: ſi vero in ſicco humorem exſpirat, reddit ad æquilibrium, vel ultra idem verſus N reclinatur.

§. 109. Quoniam ſucceſſu temporis vis attractiva humoris in omnibus materiis imminuitur; hygrometra ſucceſſiva evadunt deteriora, donec prorſus inutilia reddantur.

SECTIO IV.

De experimentis circa qualitates ſenſibiles.

CAP. I.

De calore.

§. 110. SI Thermometrum aliquod Florentinum (§. 77.) ſub campana vitrea ſuſpendatur, & aere ope antliæ pneumaticæ ſumma accuratione exhauſto carbones candentes vitro admoveantur; liquorem mox aſcendere, carbonibus autem remotis rurſus deſcendere videbis. Immo ſi Thermometrum in vacuo relinquatur, ſpiritus vini perinde aſcendet atque deſcendet ac in alio extra vacuum collocato, calore diurno variato.

§. 111. Calorem adeo per vacuum moveri apparet, conſequenter dari materiam fluidam aere ſubtiliorem, cujus motu calor conſtat: quam *calorificam* appellabimus. Poſſet ſtylo ſcholaſticorum *ignis elementaris* vocari.

§. 112. Ad calefacienda objecta in vacuo utimur commode vitro cylindrico ABD margine altiori orichalceo DEFB inſtructo, quod munitur operculo IH mediantibus cochleis per foraminula 1. 2. 3. 4. ponticuli orichalcei BCS Fig. 37. ope cochlearum in T & S ad marginem vitri firmati trajectis, interpoſito annulo coriaceo madido firmiter appreſſo. Alterum extremum N tubi OP infigitur operculo in M; alterum vero Q campanæ vitreæ, ut vitrum ABD ope antliæ evacuari poſſit. Ita nimirum vitro cylindrico ABD carbones candentes ſupponere licet. Ponticulus in L exciſſus, ut tubum OP admittat.

§. 113. Cum adeo calor ſit materia quædam ſubtilis, motu celeri agitata, mirum videri nequit, quod in poros corporum penetrans non modo fluida, v. gr. aerem (§. 75.), ſpiritum vini (§. 77.), immo aquam ipſumque Mercurium, verum etiam ſolida, v. gr. metalli rarefaciat. Obſervavit nimirum *Picardus*, filum ferreum craſſius, cujus longitudo hieme erat pedis unius, ad calorem ignis duodecima digiti parte auctum fuiſſe. Et *Philippus de*

la

la Hire autor eſt, ſimile filum longitudinis ſex pedum in frigore hiemali duabus tertiis unius lineæ (quæ eſt digiti pars duodecima) fuiſſe auctum, cum calori ſolis æſtivo exponeretur, referente *Newtono* in Princip. Phil. Natur. Math. Lib. 3. prop. 20. p. 386. edit. ſec.

§. 114. Experimentis de calore commode adhibetur Thermometrum Mercuriale, aereum ABCDE, cujus globus AB aere, globi ejusdem aliqua pars, & tubi portio BCDF Mercurio Fig. 38. repletur. Quodſi globum AB ſub aqua demerſum detineas, donec ebulliverit; calorem aquæ ebullientis determinatum habere gradum, ultra quem intendi nequit, manifeſtum eſt: cum Mercurius omni ebullitionis tempore in G immotus hæreat, ad quem ſub initium ejusdem conſpicitur. Poſſunt aquæ fluida alia ſubſtitui: ubi patebit, ſummum caloris gradum non eſſe in omnibus fluidis unum eundemque, e. gr. ſpiritus vini citius ebullit, quam aqua.

§. 115. Quoniam experientia conſtat, eidem calori ſolari expoſita corpora non eundem caloris gradum acquirere, dubium non eſt, quin etiam unumquodque corpus ſolidum determinatum caloris gradum acquirat: id quod vel eodem modo in materiis contritis, v. gr. terris diverſæ ſpeciei, arena, &c. vel liquefactis, v. gr. plumbo, cera &c. ut ante experiri licet (§. 114.), vel aliis adhuc modis determinari poteſt.

§. 116. Materiis frigidis inter ſe commixtis calorem, immo ſubinde flammam excitari, chymicis experimentis docetur, v. gr. oleum vitrioli admixta aqua vel ſpiritu vini incaleſcit: immo ipſa glacies oleo vitrioli affuſo calorem gignit. Intenſiſſimus oritur calor, ſi oleo terebinthinæ affundatur, præſertim veteri, quod quodammodo inſpiſſatum. In caſu enim poſteriori accidit aliquando, ut vitro diſſiliente tanto impetu impingerent fruſta in lagenas vitreas, ut hæ ipſæ diffringerentur, fumo aſcendente ex vitro adhuc integro, & guttulis olei ad inſignem diſtantiam latiſſime ſparſis. Si oleum vitrioli aquæ commiſceatur, & fruſtula chalybis vel ferri, quæ *Martis limaturæ* nomine veniunt, injiciantur, vitro ſubinde agitato; ſolutio Martis cum caloris generatione contingit. Metalla dum in aqua forti ſolvuntur, tantus gignitur calor, ut

ut ſolutio fumis copioſiſſimis aſcendentibus ebullit. Imprimis quoque notandum eſt, panem, & carnem oleo vitrioli affuſo inſigniter incaleſcere.

§. 117. Corpora ſolida affrictu incaleſcere notiſſimum eſt: ſed inter rariora experimenta refertur; quod, ſi ferrum ſingulari quodam artificio cudatur, mallei ictibus ad angulum acutum factis, quemadmodum fieri ſolet, ubi chalybis atque ſilicis quoque colliſione ignem excitamus, ipſum tandem prorſus excandeſcat.

§. 118. In his caſibus omnibus non alia ratione produci poſſe calorem, quam quod materia calorifica ſeu ignis elementaris in corporibus latens (§. 110.) ad motum concitetur, attendentibus haud obſcurum eſſe arbitramur. Unde his experimentis perſpicuum evadit, in unoquoque corpore dari quandam ignis elementaris quantitatem per maſſam ejus diffuſam.

§. 119. Quodſi materiæ chymicæ ad manus non ſint, calx viva adhibeatur, qua in architectura utimur. Etenim ſi eidem affundatur ſufficiens aquæ quantitas, vitrum adeo incaleſcit, ut manibus idem apprehendere non poſſis. Si calcem aquæ frigidæ tantummodo intingas, & aeri madefactam exponas; incaleſcit atque rimas agit, donec tandem in pulverem inutilem collabaſcat.

CAP. II.

De frigore.

§. 120. SI Thermometrum in frigidam immittatur aquam, & calida affundatur, liquor aſcendit, calorem cum frigida extemplo communicari indicans. Si vice verſa thermometrum in aquam calidam immittatur, & frigida affundatur; liquor deſcendens loquitur calorem, ut ante eum frigida communicari ſicque calidam fieri frigidiorem. Idem in utroque caſu contingit, ſi aquæ frigidæ lapis calidus, vel calidæ lapis frigidus injiciatur. Unde perſpicitur, defectum caloris conſtituere frigus: id quod & communes loquuntur experientiæ.

§. 121. Salibus in aqua ſolutis, eam frigidiorem fieri thermometri fide denuo conſtat. Et ſal quidem ammonia-

niacum atque nitrum fortius frigefaciunt ſale culinari. Cum enim ſalia ſint aqua frigidiora, calor per aquam ſolam diſperſus cum ſalibus ſolutis communicatur: unde eadem eſt frigoris ratio, quæ in commixtione aquæ frigidæ, & calidæ, aut lapide in aquam immiſſo locum habet (§.120.).

§. 122. Ex glacie vel nive, & ſalibus paratur *materia frigorifica* in vulgus nota. Nimirum ſi nivi aut glaciei abraſæ ſal ſive commune, ſive ammoniacum ſive nitrum admiſceatur, mixtura phialæ aquæ plenæ circumpoſita, aqua in phiala contenta in glaciem coagulabitur, & glacies in mixtura liquefit. Calor nimirum ex aqua in glaciem penetrat: unde illa reſolvitur, hæc in glaciem abit. Apparet una fluiditatem aquæ calori interſperſo deberi, glaciem ob defectum caloris generari. Sublata fluiditatis cauſa, tollitur fluiditas ipſa.

§. 123. Quodſi vaſculum cylindricum aqua plenum in materia frigorifica colloces; aqua prope fundum in glaciem abit, ſuperiori fluida, donec ſucceſſive tota in eandem convertatur. Dum aqua congelat multæ bullulæ continuo aſcendunt, & ejus volumen augetur. Etſi autem vitrum diffringatur, ſi more communi conglaciatio in ſuprema incipit ſuperficie, nullum tamen fractionis periculum adeſt, ſi ab imo incipit. Patet itaque glaciem minus expandi, ſi aeri pateat exitus, conſequenter vim aquæ in glaciem abeuntis eſſe ab aere ſe ſe intra poros ejus dilatante.

§. 124. Quanta ſit efficacia aquæ in glaciem abeuntis non modo communes experientiæ loquuntur, quæ vaſa vel cuprea atque tubos metallicos eadem diffringi teſtantur, verum etiam *Hugenius* An. 1667. & poſt eum *Buotus* Pariſiis An. 1670. tandemque *Iſrael Conradi*, Medicus Dantiſcanus, An. 1677. repetito experimento docuerunt, ſclopetum aqua repletum, & probe obturatum intenſo frigore hyemali magno cum fragore diffringi.

§. 125. Corpora conglaciata, veluti poma, caro, ova, ſi aquæ committantur frigidæ, cruſta glaciali obducuntur, & regelatione minime corrumpuntur, quemadmodum fieri ſolet, ſi ad calorem fornacis regelantur. Nimirum ex aqua corpore conglaciato calidiori calor ſucceſ-

ceſſive in ipſum penetrat, unde humor conglaciatus reſolvitur, & aqua e contrario corpus ambiens in glaciem convertitur (§.122.). Illa reſolutio cum fiat ſucceſſive, & calore blando, corpus priſtino ſtatui reſtituitur: violentum naturæ inimicum.

§. 126. Aquam ob aeris contigui frigus in vapores reſolvi, communi conſtat experientia, quæ flumina, & rivos quaſi fumantes ſiſtit. Sed *Peraltius* jam An. 1670. facto accurate experimento docuit, maſſam octo librarum quarta fere ſui parte octodecim dierum ſpatio in vaporem abiiſſe: quæ evaporatio vix inferior æſtiva. Nimirum aeri frigido communicatur calor aquæ, qui egreſſurus cum ſe ſe vinculis aqueis prorſus liberare nequeat, guttulas quasdam expanſas in vaporem convertit.

CAP. III.

De igne.

§.127. Radios ſolares calefacere, communis loquitur experientia. Per ſpecula cauſtica vel lentes cauſticas collecti, ut per integrum ſpeculum vel lentem diſperſi in ſpatium minus redigantur, calefaciunt magis; immo tandem inſtar ignis in flammam conjiciunt combuſtibilia, liquabilia liquefaciunt, fluida in vapores convertunt facta ebullitione, alioſque ignis edunt effectus. Cum igitur materia calorifica per corpora diſperſa ad motum concitetur vel ad motum concitata in eorum poros ſe ſe inſinuet, ut corpus calefiat (§.10.); primo liquet, radiis ſolaribus illam ad motum concitari. Quoniam vero corpora inflammantur, radiis ſolaribus ope ſpeculorum cauſticorum, & lentium cauſticarum condenſatis; ignem oriri porro patet, quando major materiæ calorificæ quantitas in motum concitatur, ut adeo ignis ſit calor concentratus.

§. 128. Hæc ulterius confirmantur ſequenti experimento. In foco ſpeculi concavi, cujus concavitatis diameter eſt 6. circiter pedum, collocentur carbones candentes, ut per principia catoptrica calor reflectatur ſecundum lineas parallelas. Calor ita reflexus ad diſtantiam 20. vel 24. pedum excipiatur ſpeculo minori concavo, cujus conca-

vitatis diameter eſt circiter 3. pedum: quo facto experieris, eundem altera vice reflexum in foco ſuo accendere fomitem vel filum ſulphure obductum. Concentratione igitur calor in ignem degenerat, & eosdem cum ipſo effectus præſtat.

§. 129. Quoniam ſpecula, & lentes cauſticæ, quemadmodum in Catoptricis, & Dioptricis demonſtratur, & ipſa experimenta attente conſiderata ſuggerunt, radios per reflexionem, & refractionem ob figuram concavam, & convexam uniunt, mirum non eſt, radios ſolares per vitrum aqua plenum figuraque rotunda præditum traſmiſſos eundem exhibere effectum, quem poſt refractionem in lente ſphærica vitrea edunt.

§. 130. Vitrorum cauſticorum vires intenduntur, ſi radii ſolis lente majori AB excepti ad aliquam ab eadem diſtantia minori DC excipiuntur, ubi nempe ejus ſuperficies omnes capit. Cum enim hac ratione *vitrum collectivum* accipiat lumen per refractionem in lente ma- Fig. 39. jori AB factam jam condenſatum; illud in foco ſuo multo confertius colligit, quam ſi lumen ſolis ordinarium fuit exceptum. Quoniam vero perinde eſt, ſive lumen ordinarium condenſetur per refractionem, ſive reflexionem, loco lentis objectivæ ſive majoris novo quodam artificio poſſumus etiam uti ſpeculo majore cauſtico. Similiter cum perinde ſit ſive lumen condenſatum reddatur confertius per refractionem ſive per reflexionem, lente objectiva ſervata in locum collectivæ ſubſtitui poteſt ſpeculum cauſticum.

§. 131. Generoſus Dn. *de Tſchirnhauſen* ſpeculis, & lentibus cauſticis majoribus experimenta inſtituit. Illa deſcripſit in Actis Eruditorum An. 1687. p. 52. 53. hæc in Actis Erudit. An. 1697. p. 414. & ſeq. Nimirum eorum virtute lignum durum, immo aqua humectatum, momento flammam concepit; aqua in vaſe parvo efferbuit, metalla liquefacta ſunt, lateres, pumex, porcellana Hollandica, asbeſtus in vitrum converſi; ſulphur, colophonis, pix & id genus alia ſub aqua colliquata, lignum rarius ſub eadem in carbonem converſum, cineres vegetabilium, lignorum aliarumque materiarum in vitrum tranſmutati, gemmæ ſuis privatæ coloribus &c. &c.

§. 132.

§. 132. Quemadmodum vero vulgariter conſtat, ignis conſervationem inniti libero aeris affluxu; ita idem experimenta antliæ pneumaticæ ope inſtituta confirmant. Etenim ſub campana vitrea carbones candentes extinguuntur citius, ſi aer ope antliæ ſubducatur, quam ſi idem in ejus cavitate relinquatur. Quodſi candela accenſa ſub campana majore collocetur, ſubducto aere, flamma a ſebo verſus apicem ſerpit; & apice contracto pyramidalem figuram in ſphæricam mutat, certo indicio, quod aeri debeatur, ne juſto citius ſebum relinquat, & cur pyramidalem figuram flamma inducat. Cum flores ſulphuris accenſi ſub vitro diutius conſervent flammam, quam candela, ut eandem cum denſitate aeris minui conſtet, iis in experimento commode utimur præſenti.

§. 133. Hinc vero capimus rationem, cur in vacuo colliſione ſilicis, & chalybis nullæ eliciantur ſcintillulæ, quemadmodum in aere. Conſtat enim microſcopiorum fide ſcintillulas iſtas eſſe vel particulas ferri candentis, vel particulas ſilicis liquatione vitrificatas: vitrum enim liquefactum candet. In vacuo autem corpora candere nequeunt (§. 132.). Experimento inſervit idem artificium, quo ignis excitatur in explodendis ſclopetis: quod probat, pulverem pyrium in vacuo non perinde ac in aere accendi ſcintillulis excuſſis. Ut idem ſuccedat, nec cum periculo adſtantium per damnum pulvis pyrius accenſus, aer quantalibet diligentia evacuandus. Motus autem in vacuo pro- Fig. 40. ducitur ope ſtili mobilis CG manubrio DE inſtructi.

§. 134. Similiter patet, pulverem pyrium in vacuo collocatum eadem cautione, quam modo memoravimus, ope ſpeculorum vel lentium cauſticarum non poſſe accendi, ſed tantum liquari. Atque ad imitationem hujus experimenti poſſunt inſtitui alia ad diverſitatem effectuum ignis in vacuo, & in aere determinandam. Locus hic eſt inſtrumento, quod ſuperius ad inſtituenda experimenta circa corpora calefacta in vacuo commendavimus (§. 112.). Aut fiat ex vitro craſſiori pe- Fig. 41. culiaris campana ACB annulo orichalceo EF inſtructa, quo commode ad orbem orichalceum HI aptari poſſit, orificio K epiſtomio obſignato, poſtquam ope antliæ

campana ſufficienter evacuata, ne antlia opus ſit eo in loco, ubi experimentum capimus.

§. 135. Quoniam commixtione duorum corporum actu frigidorum calor excitari poteſt (§. 116.), ignis autem non eſt niſi calor concentratus (§. 127.), mirum haud eſt, ex commixtione ſpiritus nitri fumantis, & olei caryophyllorum oriri flammam.

§. 136. Similiter cum corpora per affrictum incaleſcant (§. 117.), ligna per affrictum flammam concipere, quis mirabitur? id quod in tornando experiri poſſumus.

§. 137. Quodſi in colli anguſti vitro 12. unciæ aquæ miſceantur cum 3. unciis ſpiritus vel olei vitrioli, & limatura Martis fruſtulatim injecta ſolvatur; vapor aſcendens admota candelæ cereæ flamma accenditur, & deorſum per aquam cum aliquo fragore fertur. Si orificium vitri digito obturetur, vapores interea collecti denuo accenduntur. Contigit aliquando, ut vapor accenſus vitrum ingenti cum fragore disjiceret. Unde conſultius eſt, orificium vitri aliquantiſper apertum candelæ accenſæ obvertere, ut vapor celeriter egreſſus in libero aere accendatur, nec flamma in vitrum irrepat. Cum vapor iſte ſit elaſticus, intra vitrum collectus digitum premit, quo orificium obturatur ad ſubinde vitri ventrem perforat. Hac ratione experimentum ſæpius iterare licet.

§. 138. Si pondere æquales maſſæ limaturæ Martis, & florum ſulphuris vel ſulphuris contriti commiſceantur, & aqua ſubigantur; maſſa ſoli vel calori leni expoſita trium circiter horarum intervallo elapſo vaporem emittit calidum, immo ſi major fuerit quantitas, v. gr. 30. vel 40. librarum, vapor ille ſponte accenditur. Hæc maſſa ſi ollæ immittatur, & tempore æſtivo ad profunditatem unius pedis in terram defodiatur; poſt 8. & 9. horas terra intumeſcit, & per rimas, quas egit, vapor erumpit tandemque flammam concipit.

§. 139. Phoſphori phœnomena in Actis Eruditor. An. 1682 & 1684. pag. 282. & 457. prolixe recenſentur. Phoſphorus in ſolida nimirum forma facile urit; at cum liquore permiſto manus, & faciem lavare poſſumus iiſque coruſcantem ſplendorem conciliare ſine ullo uſtionis periculo. Frigidus perquam tenax eſt, & inſtar Lunæ cor-

neæ

neæ ſciſſilis. In amplo vitro aſſervatus ſine aqua, continuo ad aliquot dies lucem ſpargit, cum parva aut nulla vel lucis vel ponderis diminutione. Quædam ejus portiones adeo inflammabiles ſunt, ut igne ſponte concepto adurant menſam mappamque, cui impoſitæ ſunt. Phoſphorus vitro cylindrico profundiori, & tertia parte aqua repleto commiſſus calida ſolum tempeſtate radios luminis emittit, qui vero nec accendunt vel maxime combuſtibilia corpora, adeoque ignem innoxium mentiuntur. Notatu autem dignum eſt experimentum *Slarianum*. Accepit grana 10. aut 20. phoſphori ſolidi, ac drachmam aquæ affudit, ut liquefierent. Hanc miſcuit duabus unciis olei vitrioli, factaque agitatione primum productus eſt calor, deinde ignei quidam globuli emiſſi aſcenderunt, qui ſtellarum inſtar ad latera vitri adhærentes flagrarunt &c. Paratur communiter ex urina: ſed *Hombergius* ex fæcibus alvi, & alumine: *Lemery* Junior ex farina, ſeminibus variis, melle, ſaccharo, foliis, ligno, & radicibus diverſarum plantarum, variis animalium partibus phoſphori quandam ſpeciem componere docuit. Videantur Commentarii Acad. Regiæ Scient. An. 1711. p. 307. & An. 1715. p. 30. edit. Batav. Hoc ex fonte promanavit quædam pulveris pyrii ſpecies, quæ in libero aere ſponte accenditur, cujuſque adeo granulum unum pulveri pyrio communi commiſſum eundem accendit. Vocatur in nonnullis *Phoſphorus*.

SECTIO V.

De experimentis opticis.

CAP. I.

De lumine.

§.140. EXperimentis de lumine optime inſtituendis egregie inſervit *Camera obſcura*, hoc eſt, conclave undequaque acceſſui luminis impervium, & non niſi exiguo foraminulo piſi magnitudinem vix adæquante inſtructum, per quod unice lumini

ſolari pateat tranſitus. Equidem foramen poteſt fieri amplius ad diverſos uſus; ſed aptantur orbes ex charta compaginata confecti, foraminulis diverſæ magnitudinis diſtincti, prout uſus tulerit.

§. 141. Quodſi radio ſolis per foraminulum in Cameram obſcuram immiſſo attendas; videbis eum juxta lineam rectam protendi, quæ ex centro Solis per foraminis centrum ducitur: ut adeo appareat, lumen per idem medium, veluti hic per aerem, in linea recta propagari. Conſtat itaque lumen in medio ejuſdem denſitatis nec reſiſtente ſecundum lineam rectam progredi. Lumen a latere ſtantibus videtur, quatenus cum pulviſculi in aere volitantes, tum ipſæ aeris moleculæ idem reflectunt; etenim pulviſculi oculo in tenebris collocato optime diſtinguuntur, & tramiti illuſtri continuo innatare videntur.

§. 142. Non niſi lumen ſolare huic experimento ſufficit, cum lunare, & quod a candelis accenſis emanat non ſufficienter pulviſculos, & moleculas aeris illuminare poſſit: unde intelligitur, ob intenſitatem luminis videri, quæ ob magnitudinem viſum effugiunt.

§. 143. Animadvertes præterea, foraminulo, per quod immittitur lumen Solis, ſucceſſive imminuto, radium continuo graciliorem evadere, donec tandem filum tenuiſſimum adæquans lineam rectam elegantiſſime repræſentet. Unde colligitur, radium luminis craſſiorem poſſe dividi in plures graciliores, nec inepte in demonſtrationibus opticorum per lineas rectas exhiberi.

§. 144. Si radio Solis AB opponatur ſpeculum HI oblique, in alteram partem is reflectitur ea quidem lege, ut angulus reflexionis CBI ſit angulo incidentiæ ABH æqualis. Moto ſpeculo, radii incidens atque reflexus nunc a ſe invicem di- Fig. 42. ſcedunt in B (a) & B (c), nunc ad ſe invicem accedunt in Ba & Bc. Radius reflexus BC tramite illuſtri progreditur, donec in aliud corpus opacum LM incidat. Quodſi hoc fuerit ſpeculare, ab eodem denuo reflectitur in D, ita ut angulus reflexionis DCM ſit angulo incidentiæ BCL æqualis. Si ſpeculo plano convexum vel concavum ſphæricum ſubſtituas; reflexio eodem modo fiet: ſed a cylindrico arcus luminoſus re-

fle-

flectitur, ob imminutam tamen intenſitatem non conſpicuum erit lumen, niſi corpore opaco terminatum. Unde confirmatur, pulviſculos in aere videri, ob luminis, quod reflectunt, intenſitatem, etſi alias eorum magnitudo oculorum aciem eludat. Si radius incidat perpendicularis, in ſe ipſum reflexus illuſtris tramitis claritatem auget.

§. 145. Si vitreo conico AIB aqua pleno radius Solis EF excipiatur, in F frangitur pergens ex F in L, & ingreſſus ex L in N refrangitur, nempe in egreſſu frangitur ad perpendiculum HI, in egreſſu a perpendiculo OL. Moto vitro, radius refractus LN jucundo ſpectaculo itidem movetur, prout vitri elevatio vel depreſſio poſtulat. Nec minus jucundum eſt ſpectaculum, contueri ipſam radii incidentis fractionem, dum vitrum ALB primum admovetur. Eandem refractionem monſtrare licet ope priſmatis vitrei trigoni, ubi optime diſtinguitur via luminis in ipſo vitro, & ubi radius egreſſus uſque ad laquear conclavis perinde ac in reflexione tramite illuſtri extenditur. Si radius perpendicularis incidat in medium denſius, irrefractus tranſit.

Fig. 43.

§. 146. Quemadmodum igitur hinc conſtat, lumen per idem medium progredi directe, ex medio autem rariori in denſius ad perpendiculum, ex denſiori in rarius a perpendiculo refringi (§. 145.), aeris autem denſitas teſte manometro continuo per diem variatur (§. 82.); ita *Hugenius* in Tractatu de lumine c. 4. pag. 42. 43. non ineleganti experimento comprobavit, denſitatis variationem tantam eſſe, quæ refractioni luminis per aerem propagati ſenſibiles mutationes inducat. Teleſcopium ſcilicet, cujus axem repræſentet recta AB, mane in turrim dimidio circiter milliari diſtantem direxit, ut in D. proſpectus concederetur. Tubo immoto circa meridiem vidit partem altiorem E, in ipſa meridie partem C, poſt meridiem denuo partem E, & circa veſperam rurſus D, manifeſto indicio, lumen matutino, & veſpertino tempore magis refringi, ita ut uſque ad meridiem decreſcat, a meridie vero uſque ad veſperam denuo creſcat.

Fig. 44.

§. 147. Cum adeo quantitas refractionis pendeat a denſitate

ſitate medii refringentis; mirum videri non debet, quod in diverſis mediis diverſa ſit refractionis quantitas, quam accuratius examinare noſtri inſtituti non eſt, etſi Philoſophus huic inſtituto neceſſaria ſuggerat.

§. 148. Si radio luminis tenui in Cameram obſcuram immiſſo filum metallicum gracile illuminetur, vel crinis, atque notabili intervallo excipiatur umbra, ea quidem multo latior deprehenditur, quam fert diameter fili vel crinis: unde apparet, lumen in contactu corporis e via ſua aliquantiſper dimoveri: quæ mutatio a *Grimaldo* primum obſervata, a *Nevvtono* vero Opt. Lib. 3. Part. I. p. m. 317. & ſeqq. uberius confirmata, *Luminis inflexio* ſalutatur. Accuratiſſimus experimentator *Nevvtonus* lamellam plumbeam acu tenui pertudit, ut foraminum vix $\frac{1}{24}$ unius digiti exiſteret.

§. 149. Non deberi hoc phœnomenon luminis in aere refractioni, quemadmodum quidam ſunt ſuſpicati, inde domonſtravit *Nevvtonus*, quod experimentum eodem modo ſuccedat, ſi crinis in aqua inter duas lamellas vitreas contenta detineatur, ubi ob majorem denſitatem major eſſe debebat tefractio (§. 147.): id quod tamen obſervationi non reſpondet.

§. 150. Elegans vero eſt experimentum, quo vir accuratiſſimus luminis inflexionem confirmat. Per foramen, cujus diameter eſt quartæ circiter unius digiti partis, immittatur in cameram obſcuram, & ad diſtantiam duorum vel trium pedum conſtituatur tabula higro colore illita, & foramine quadrato inſtructa, ut lumini pateat tranſitus. A tergo aptetur cultri acies, ut partem luminis intercipiat, reſiduum vero, quod tranſit, aciem ſtringat. Quodſi jam lumen tranſmiſſum ad duorum vel trium pedum intervallum excipiatur, ad utrumque latus, ubi nihil luminis directi pertingit, videbis lumen quoddam debile inſtar caudarum cometicarum alteri directo aſſociari. Si chartam, qua lumen excipitur exſcindas, ut directum tranſeat, & debile ſolum conſpectui obvium relinquatur, multo clarius, & diſtinctius idem contueri datur.

§. 151.

§. 151. Corporum affrictu in tenebris lumen excitari notiſſimum eſt: ſed cum *Johannes Bernoulli* atque *Caſſinus* junior in Hiſt. Acad. Reg. Scient. An. 1707. p. m. 2. & 3. eam in rem penitius inquirerent, didicerunt, alteram materiarum, quarum affrictu producitur lumen, debere eſſe pellucidam, ut in ipſo affrictu exortum lumen facilius obſervetur; earundem ſuperficiem debere eſſe politam, ut ſe ſe arctius contingant; utramque denique debere eſſe puram, alteramque tenuem, ut hæc citius incaleſcat. Quoniam per affrictum excitatur calor, materia autem calorifica ad motum concitata luminis cauſa exiſtit; lumen affrictu generari intelligitur, quatenus ignis elementaris ſeu materia calorifica ad motum concitata ex corpore incaleſcente excutitur. Ceterum huic inſtituto ob duritiem convenire omnium optime adamantem planis ſuperficieculis inſtructum (*Tafelſteine* Noſtrates appellant), *Bernoullius* reperit atque hoc ipſo docuit, perperam pro phœnomeno ſingulari lumen adamantis affrictu genitum venditari a *Roberto Boylio* in Tractatu de adamante in tenebris lucente.

§. 152. Affrictu etiam Mercurii, & tubi barometrici lumen intra tubum oriri, jam An. 1675. obſervavit *Pichardus*: ſed recentius *Johannes Bernoulli* commonſtravit, quomodo, quod antea caſu habebatur, arte haud fallaci obtineri queat. Phoſphorus hic mercurialis anſam dedit *Hauksbejo*, artifici Anglo, ut variis modis ſpectacula jucunda ope hujus phoſphori exhiberet: inter quæ eminet pluvia ignea, quam ſiſtere hoc commodiori artificio docuit *Leupoldus*, Mechanicus Lipſienſis excellentiſſimus. Vitro cylindrico FBCD, fundo conoidico EGF inſtructo, agglutinatur vaſculum orichalceum AFDE, cujus baſis LEM conica, exiguo foraminulo in vertice E pertuſa. Per orificium G infunditur Mercurius rorans per orificium E in ſubjectam baſin conoidicam G. Aere ope antliæ pneumaticæ evacuato ſub campana vitrea artificio ſupra inſinuato (§.133.) deprimatur obturaculum chalybeum H, ne aeri in G pateat aditus. In M eſt foramen majus, per quod Mercurius ex vaſe vitreo inverſo in vaſculum defluit. Quodſi enim in tenebris per oſculum E roret Mercurius, in baſin G impingens in globulos Fig. 45.

bulos

bulos diſſilit, guttulas veluti lucentes referentes. Mercurius arrodit metallum, hinc glutine quodam vaſculi ſuperficies obducitur.

§. 153. Docuit quoque *Hauksbejus*, affrictu externo vitri evacuati lumen excitare per vacuam vitri cavitatem fulgurans. Quemadmodum vero omnium horum phœnomenorum eadem eſt cauſa, quam modo (§. 151.) commemoravimus nixi veritate axiomatis: poſita cauſa ponitur effectus, & viciſſim; ita ſine omni inſtrumentorum apparatu facillime inſtituimus hoc experimentum; ſi tubulo vitreo AB (quæ eſt quædam portio tubi barometrici) in B hermetice ſigillato, & in C utrinque compreſſo, ut in portiun- Fig. 46. culam AC veluti vaſculum per exiguum foramen pateat aditus, infundatur Mercurius cavitatem vaſculi AC replens; expulſo vero ex cavitate tubi aere idem quoque in B hermetice ſigilletur. Quodſi enim in tenebris tubulum inclinatum agites, ut Mercurius celeriter deſcendat; lumen ejus ſuperficiei ſuperiori adhærere ipſumque ſequi conſpicies. Sed idem eveniet, ubi digitis ſecundum longitudinem tubi promotis eundem frices. Digitis celeriter ab imo in altum promotis, flamma quaſi iisdem apprehenſa in longum extendi, & inſtar corporis elaſtici extenſi ſubito recurrere videtur. Ceterum cum affrictu vitri non excitetur lumen niſi in vacuo, claret inde, aerem excitationi luminis reſiſtere.

§. 154. Rationem ſi quæſiveris, cur reſiſtat; nobis quidem hæc eſſe videtur, quod aer materiæ calorificæ reſiſtat, eam intra poros molecularum ſuarum recipiens. Docuit enim dudum *Wolfius*, ſi vitrum in experimento *Hauksbejano* (§. 153.) celeri rotatione incaleſcat, ex affrictu manus aliarumque materiarum lumen quoque per cavitatem illius diffundi, etſi aer non fuerit exhauſtus; quemadmodum vehementi affrictu, quo calor intenſior excitatur, in ipſo etiam aere lumen gignitur.

CAP.

CAP. II.

De coloribus.

§. 155. Si vitrum coni truncati figuram referens, & aqua plenum ad feneſtram collocetur, caſu ſæpius accidit, ut lumen Solis tranſmiſſum per refractionem in colores abeat, quales in iride obſervantur. Quodſi vitrum nunc attollatur, nunc deprimatur, donec convenientem obtineat ſitum, in quacunque Solis altitudine refractio colores largitur. Multo illuſtriores autem evadunt colores, lumine per priſma vitreum trigonum trajecto, præſertim ſi perſpicuitate ſe ſe commendet vitrum, & experimentum in camera obſcura capiatur. Situm priſmatis tentando definire licet.

§. 156. In quacunque autem diſtantia a priſmate lumen tranſmiſſum excipias, eoſdem conſtanter colores illud exprimere deprehendes. Et in camera obſcura pulviſculi in aere volitantes eo colore conſpicui ſunt, quo præditum eſt lumen ipſos illuminans: apparent nempe in lumine rubro rubri, in cæruleo cærulei, &c. Lumine unius coloris per crenam tranſmiſſo, objecta rubra in rubro, cærulea in cæruleo &c. colorem intendunt.

§. 157. Lumen hoc coloratum a ſpeculis reflectitur, a lentibus refringitur, ut adeo evidens ſit, etſi in colores abierit, ipſum tamen adhuc luminis proprietatibus gaudere. A vertice ſpeculi conici in iridem reflectuntur, & per lentem cauſticam refracti in foco in lumen candidum redeunt, poſt focum rurſus in colores mutantur, ordine inverſo conſpicuos. Conſtat adeo, coloratum lumen a natura luminis non deſciviſſe, & lumina colorata commixta in candidum, candidum vero facta ſeparatione in colores abire.

§. 158. Neque enim ad luminis in colores tranſmutationem ſufficere, ut idem per amplum ſpatium diffundatur, refractio in lente concava facta eloquitur, vi cujus lumen debilitatur tantum, haud quaquam vero in colores convertitur, certo argumento, ex luminis cum umbra commixtione non prodire colores.

§. 159.

§. 159. Ceterum colores priſmaticos eſſe immutabiles primus docuit *Nevvtonus*. Etſi enim *Mariottus* in Tentamine de Natura Colorum pag. 128. Edit. Pariſ. contrarium expertus fuerit; illud tamen ideo factum eſſe regeſſit *Nevvtonus*, cum *Deſagulierius* An. 1716. coram ſocietate Regia Londinenſi præſentibus Academicis quibuſdam Pariſinis experimenta iteraret, quod *Mariottus* radios heterogeneos non ſatis a ſe invicem ſeparaſſet. Ut itaque ſuccedat experimentum, methodo *Nevvtoniana* capiendum, quæ Optic. Prop. 4. Lib. 1. Part. I. deſcribitur. Lumen ſcilicet Solis per foramen exiguum F in cameram obſcuram in- Fig. 47. tromiſſum ad diſtantiam 10. vel 12. pedum a foramine lente utrinque convexa MN excipitur, ut facta refractione Solis imaginem in I exhibeat quam nitidiſſime, charta alba exceptum. Quamprimum imago Solis in I accurata circuli peripheria terminatur, priſma vitreum trigonum ABC pone lentem conſtituitur, donec colores iridis in t p appareant. Charta candida ſpectrum ſolare excipiatur, illa quidem huc illucque mota, donec ſinguli colores ſingulos circellos a g, b h, c i, d k, e l accuratiſſime referant, ejuſdem cum foramine F diametri. Foramine coarctato, circelli quoque coarctantur, & colorata lumina magis a ſe invicem diſcedunt. Figura vitri ſit perfecte ſphærica, & angulus priſmatis C 70. circiter graduum, ut major ſit refractio. Vitrum priſmatis ſpiris atque arenulis careat; alias utendum eſt priſmate cavo ex planis ſpecularibus confecto, quod aqua pluviali limpida, & ſaccharo Saturni imprægnata repleatur. Quodſi lumen hac ratione ſeparetur, fieri haudquaquam poteſt, ut nova refractione alio in priſmate facta in alium colorem mutetur.

§. 160. Cum circellus ruber a g conſtanter ſupremum teneat locum, ceteri bh, ci, dk, cl eodem ordine ſequantur: radios rubificos ceteris minus refringi appareat, ut adeo conſtet, lumen ſolare ex radiis heterogeneis componi, gradu refrangibilitatis a ſe invicem differentibus: id quod experimentis aliis inſuper confirmavit *Nevvtonus*.

§. 161. Quodſi priſma vitreum trigonum EDF, cujus angulus F eſt rectus, ceteri D & E ſemirecti ſunt, ita lumi-

lumini objiciatur, ut a baſi G reflectatur; tum quidem experieris, colorem cæruleum omnem in H reflecti, dum ceteri adhuc refracti in KI comparent: verſo autem Fig. 48. priſmate, ceteros quoque colores ſucceſſive reflecti, donec tandem ruber GK ultimo loco reflectatur. Unde intelligitur, radios quoque reflexibilitatis gradu differre.

§. 162. Colores non ineſſe ſubjecto, tinctura ligni nephritici manifeſto oſtendit, quæ oculo inter ipſam, & feneſtram ſeu lumen, quo illuminatur, collocato cærulea apparet, conſtituta vero inter oculum, & lumen, rubrum exhibet colorem, ſi intenſa fuerit; ad flavum accedentem, ſi minus intenſa: in ſitu priori opaca; in poſteriori pellucida exiſtit. Quodſi ad feneſtram collocetur apertam, ut lumen Solis affundatur, color ruber extemplo in cæruleum abit, & pelluciditas evaneſcit, ſi lumen ſolis mediante ſpeculo in partem a ſole averſam reflectatur, manifeſto indicio, quod aliud lumen reflectat, aliud refringat.

§. 163. Oleo vel ſpiritu vitrioli aut aqua forti guttatim inſtillatis, color cæruleus evaneſcit, totaque tinctura redditur pellucida. Quoniam vero non alia accidit mutatio, quam quod particulæ ex fruſtulis ligni nephritici aqua effuſa extractæ ulterius dividantur ob liquorum inſtillatorum corroſivitatem, ut aliam molem, aliam figuram, alium intra poros aquæ ſitum nanciſcantur; diſpoſitionem ad lumen refringendum, & reflectendum a mole, figura & ſitu particularum ſeu textura liquidi pendere palam eſt. Quodſi oleum Tartari per deliquium affundatur, ut ſoluta per coagulationem iterum coeant, cæruleus redit color, qui ut priorem claritate ſi non ſuperet, minimum adæquet, peculiari artificio opus eſt, quod in Actis Eruditor. An. 1709. p. 321. docuit Philoſophus.

§. 164. Plura proſtant experimenta, quibus idem comprobatur E. gr. Mercurius ſublimatus in aqua limpida ſolutus nec colorem, nec perſpicuitatem ejus quicquam mutat. Si oleum Tartari per deliquium inſtilletur, ſolutio redditur opaca, & colorem aurantium adipiſcitur. Affuſo acido, ſpiritu nempe vel oleo vitrioli, aut aqua for-

forti, color evaneſcit, limpiditas aquæ redit, nullo ſedimento relicto. Eodem experimentum modo ſuccedit, ſi ſalia quæcunque in aqua ſolvantur, niſi quod ſolutio colorem lacteum ab oleo Tartari per deliquium inſtillato nanciſcatur. Unde manifeſtum eſt, pelluciditatem fluidi non tolli ob quantitatem materiæ peregrinæ intra poros contentæ, ſed ob ejus craſſitudinem. Similiter tinctura ligni Braſilienſis rubra in flavam degenerat, inſtillato acido; ſed rubra ab oleo Tartari per deliquium reſtituitur. Si ex foliis aridis roſarum extrahatur tinctura, ab affuſo acido rubra evadit, ab oleo Tartari per deliquium viridis. Et in genere conſtat, colores, qui ortum ſuum acido debent, ab acido non immutari; qui vero eundem ad alcali quoddam referunt, ab acido immutari, & contra. Quodſi ex arte tinctoria pateat, quomodo coloribus imbuantur panni, & linteamina; a quibus materiis maculas contrahant, & quomodo maculæ tollantur, judicare datur.

§. 165. Solutio gallarum ſolutioni vitrioli mixta extemplo in atramentum convertitur, etſi ſolutio utraque ſit perſpicua, & nigredine deſtituta. Enimvero oleo vitrioli affuſo aut alio acido, mixtura in aquam limpidam abit, nullo ſedimento relicto: redit autem opacitas cum nigredine, inſtillato oleo Tartari per deliquium. Gallis ſubſtitui poſſunt folia roſarum, Theæ &c. pari ſucceſſu. Ceterum hoc experimentum natales dedit atramento ſympathetico, ad quod conficiendum his ſolutionibus utimur. Litteræ enim ſolutione gallarum exaratæ non videntur: ſed ſolutione vitrioli conſpicuæ redduntur.

§. 166. Atramentum ſympatheticum aliud paratur ſi in aceto vini deſtillato argirites ſolvatur. Litteræ enim hac ſolutione in charta exaratæ minime conſpicuæ ſunt. Quodſi jam fruſtula calcis vivæ, & auripigmenti aquæ limpidæ injiciantur, ut 24. circiter horarum intervallo ſolvantur: ſolo hujus ſolutionis fœtore per multa chartæ folia, immo ſubinde per aſſeris poros penetrante litteræ inviſibiles nigræ redduntur, & in conſpectum prodeunt.

§. 167. Mutato lumine mutari colorem optime docetur,

tur, ſi ſtupæ multo ſale conſperſæ affundatur ſpiritus vini cum paucula aqua, iſque accendatur. Ipſa facies humana horrenda ſpecie imperitis in hoc lumine illudit.

§. 168. Quomodo ex commixtione radiorum diverſicolorum prodeat color compoſitus a ſimplicibus, qui miſcentur, prorſus diverſus, vitris coloratis planis, & politis oſtenditur, quæ ſibi mutuo ſuperimpoſita objecta diverſis coloribus tincta ſiſtunt.

CAP. III.

De vitris opticis.

§. 169. SI lens utrinque convexa, vel plano-convexa vel ſphæra vitrea integra prope candelam accenſam conſtituatur, aliquo poſt ipſum intervallo in charta objecta imago flammæ ſitu inverſo nitidiſſime delineatur, omnium ipſius agitationum una particeps. Eodem modo orbes vitrei feneſtrarum poſt lentes convexas in charta alba nitidiſſime delineantur. Quodſi lentem iſtiuſmodi in foramine cameræ obſcuræ conſtituas, objectorum quorumvis extra eam collocatorum imagines, ſed ſitu inverſo, quam accuratiſſime delineantur in linteo albo expanſo, ita ut non modo figuras, verum etiam colores atque motus omnes quam accuratiſſime diſcernere liceat.

§. 170. Ut effectus hujus ſtupendi ratio intelligatur, duorum experimentorum injicienda eſt mentio, quorum alterum probat, radios lucis a puncto quocunque reflexos ejus ſpeciem deferre ad oculos; alterum vero docet, radios ab eodem puncto in lentem incidentes poſt ipſam denuo in eodem uniri.

§. 171. Nimirum ſi luci non niſi per exiguum foramen, quod piſi magnitudinem haud quaquam excedit, in cameram obſcuram pateat acceſſus, imagines objectorum ſitu inverſo in aliqua ab eo diſtantia ſiſtuntur: ampliato foramine, imagines confunduntur, donec tandem nimia apertura prorſus evaneſcant. Quamdiu foramen F exiguum exiſtit, radii a puncto B illapſi non

niſi

niſi ad punctum b, a puncto A illapſi ad Fig. 49. punctum a, & a puncto C illapſi ad punctum c deferuntur: ampliato autem foramine radii ab aliis punctis illapſi ad idem punctum b vel a, vel c pertingunt, ſicque confuſi a pariete reflectuntur. Patet adeo imaginem a c b objecti ACB extra cameram obſcuram HG conſtituti tamdiu apparere, quamdiu radii a diverſis objecti punctis radiantes in pariete non confunduntur. Unde porro liquet, ſingulos deferre ſpeciem puncti radiantis, quamdiu non confunduntur, ex eorum autem confuſione oriri lumen, quod a novo objecto reflexum ejusdem ſpeciem aſſumit: id quod per heterogeneitatem radiorum *Newtonianam* optime concipitur (§. 157. 160.). Dicitur autem radius deferre ad oculum ſpeciem puncti radiantis, quatenus efficit, ut idem videamus.

§. 172. Si jam porro lentem convexam charta obducas, foraminibus hinc inde exciſis, eamque candelæ accenſæ objicias, imago flammæ poſt eandem perinde delineabitur, ac ſi tecta non fuiſſet, niſi quod minore gaudeat claritate. Apparet adeo, lentes lumen per ejus ſuperficiem diſperſum in loco imaginis unire.

§. 173. Quoniam itaque quodlibet objecti punctum per integram ſuperficiem lentis radiat, hæc vero radios ab eodem puncto egreſſos vi refractionis in idem cogit (§. 172.), radii uniti ſpeciem objecti deferunt (§. 71.).

§. 174. Cum imagines in camera obſcura ſimplici, quæ nudo foramine gaudet, in majori diſtantia minus diſtinctæ evadant, immo tandem evaneſcant, illud non radiorum confuſioni, ſed luminis debilitationi tribuendum, ut adeo hinc conſtet, ad diſtinctam viſionem non modo requiri, ut radii a punctis radiantibus citra confuſionem ad oculum deferantur, verum etiam, ut claritate ſufficiente gaudeant, ſeu ut lumen ſit ſatis intenſum.

§. 175. E re autem eſſe exiſtimamus, ut experimenti commemorati circumſtantias nonnullas annotemus. Tenendum itaque lente exiſtente eadem, imaginem eſſe majorem atque majore intervallo a lente diſtare, ſi lens fuerit objecto propior; minorem vero fieri, & ad eandem propius accedere, ſi ipſa ab objecto longius recedat. Porro notandum eſt, manente eadem diſtantia lentis ab objecto,

cto, imaginem eſſe majorem, & longiori intervallo ab illa removeri, ſi ea fuerit majoris ſphæræ ſegmentum, quam ſi minoris ex iſtat. Denique nec hoc negligendum, manente eadem ſphæricitate, imaginem eſſe majorem, & majori diſtare intervallo, ſi lens ſit plano-convexa, quam ſi fuerit utrinque convexa, quamvis in poſteriori magis diſtincta atque clarior appareat. Minima eſt imago atque minimo intervallo diſtat, ſi lentis loco ſphæra integra utamur.

§. 176. Si lens concava luminoſa corpori objiciatur, radii poſt refractionem per majus ſpatium diffunduntur in charta objecta, nulla eorundem ſeparatione facta, ut adeo hoc in caſu imago delineetur nulla, uſu eorum in debilitando lumen ſe ſe exerente. Si lentes plano-concavæ non habuerint exactam planitiem, ſed ad convexitatem etſi non viſibilem accedant; imago poſt refractionem delineatur: unde hoc pacto examinare licet, num lentes plano-concavæ ſint perfectæ.

§. 177. Lenti ſubſtitutus humor cryſtallinus ex oculo animalis exemptus eadem prodit; quæ de lentibus convexis (§. 169.) commemoravimus: id quod mirum non eſt, cum imaginis delineatio pendeat a refractione, refractionis autem ratio a figura, & pelluciditate, quæ humori cryſtallino cum lente communis.

§. 178. Remotis itaque in parte oculi poſtica tunicis ſclerotica, & choroide, retinaque illæſa, vel hujus loco pellicula ex ovorum gallinaceorum teſtis ſubſtituta, imagines objectorum perinde ac in camera obſcura apparent, ſi ejus foramini pupillam oculi applices, vel extra illam candelam accenſam ante pupillam conſtituas.

§. 179. Objecta per lentem convexam viſa majora apparent; magis autem amplificantur, quo majoris ſphæræ ſegmentum illa fuerit. Quoniam vero viſio diſtincta non modo a magnitudine, verum etiam a claritate viſibilis pendet (§. 174.), nimia autem amplificatio perinde ac in camera obſcura ſimplici claritati officit (§. *cit.*); vitra minoris ſphæricitatis in contemplandis minimis Naturæ non ſemper præſtare iis, quæ paulo majorem ſphæricitatem habent, ipſo uſu didicit Philoſophus.

§. 180. Etſi autem vitra convexa ſingularia communi-

ter non uſurpentur, niſi in contemplandis objectis exiguis oculo vicinis; idem tamen a' pluribus retro annis obſervavit, objecta etiam remota, nudo oculo ob nimiam diſtantiam vix conſpicua per lentes majores, quæ ſunt majorum ſphærarum ſegmenta, oculo utroque aperto in ipſa meridie diſtincte videri.

§. 181. E contrario objecta per lentem concavam viſa minora apparent: magis autem imminuta cernuntur, ſi lens minoris, quam ſi majoris fuerit ſphæræ ſegmentum. Jucundum imprimis eſt ſpectaculum, ſi unum idemque objectum reſpicias tum oculo nudo, cum per lentem concavam: videbis enim geminatum, ſed ſub diverſa magnitudine, v. gr. puerum juxta virum huic prorſus ſimilem, vel vitulum juxta taurum aut vaccam.

§. 182. Si objecta procul a lente diſtent convexa, imago multo minor eſt ipſo ſubjecto (§.175.). Enimvero facile hinc colligitur, quod, ſi imago ſumatur loco objecti, hoc in imaginem contra degenerare debeat. Atque huic fidem facit *Laterna magica*, ubi imagines vitro delineatæ iſto loco conſtituuntur, & per radios a ſpeculo cauſtico reflexos fortiter illuminantur. Etenim in majori a lente diſtantia imagines prægrandes in pariete delineantur. Structura ubivis in elementis opticis deſcribitur: ſufficit fundamentum effectus ſingularis indicaſſe, ad captum quidem eorum, qui Matheſeos ſunt imperiti.

§. 183. Monuit Philoſophus, laternam magicam facile converti poſſe in microſcopium. Nempe AB eſt vitrum utrinque convexum, quo mediante objectum vitro plano CD agglu- Fig. 50. tinatum illuminatur. EF, EF ſunt lentes utrinque convexæ, quales in laterna magica uſurpantur. GH eſt vitrum nondum perpolitum, in quo imago objecti aucta exhibetur. Poſſunt etiam fluida in tubulis capillaribus in CD collocari.

§. 184. Meniſcorum, hoc eſt, vitrorum convexo-concavorum varia ſunt genera. Si diameter convexitatis fuerit æqualis diametro concavitatis, meniſcus æquivalet vitro plano; ſi illa fuerit hac major, concavo; ſi denique hac minor, convexo.

§. 185. Tubi optici, quorum vitrum objectivum convexum, oculare concavum, ſiſtunt objecta aucta, & tanquam

quam propinqua ſitu erecto ſpectanda. Tubus aſtronomicus duobus vitris convexis conſtans eadem aucta in vicinia ſpectanda exhibet, ſed ſitu inverſo. Tubus denique terreſtris ex tribus vel quatuor vitris compoſitus objecta ſitu erecto, & aucta tanquam propinqua oculo ſubjicit.

CAP. IV.

De ſpeculis.

§. 186. Speculorum planorum phœnomena quotidiana ſunt: aſt ſi duo inſtar libri compaginentur, ut ſub diverſis angulis aperiri poſſint, per iteratas reflexiones objectum intra angulum conſtitutum multiplicatur. Jucundum eſt ſpectaculum, ſi pars alicujus munimenti in angulo poſita intra ſpeculum in integrum degenerat.

§. 187. In ſpeculis convexis imagines ſunt objecto multo minores, etſi admodum diſtinctæ ob claritatem: ut adeo ope horum ſpeculorum confirmetur, ad diſtinctam viſionem multum conferre claritatem. Imago minuta, ſed clara. Minuunt autem ſpecula, quorum minor eſt diameter, magis objecta, quam quæ majoris diametri fuerint.

§. 188. Eadem ſpecula imagines incurvare ſolent, & remotorum imagines in iiſdem minores, quam objectorum vicinorum. Unde aſpectu jucundum eſt, ſi ſpeculum convexum ante ventrem ponas, quod hoc in ſitu ventrem exhibet prominentem, caput reclinatum, & illum adhuc in ratione majori.

§. 189. Specula cylindrica convexa imagines objectorum deformant: etenim juxta latitudinem eaſdem coarctant, juxta longitudinem minus. Unde ſi facies objicitur ita, ut ejus longitudo longitudini ſeu altitudini ſpeculi reſpondeat, latitudo vero illius latitudini hujus, facies apparet longa, ſed gracilis. Contra ſi eidem ſecundum latitudinem objiciatur, brevis apparet, ſed admodum lata. Quæ in plano horizontali collocantur, cui ſpeculum inſiſtit, ita ut in centrum baſeos ſpeculi tendant, ea in eodem perpendiculariter exacta cernuntur.

Quæ vero in plano horizontali tanquam periphæriæ deſcribuntur, ex eodem centro baſeos ſpeculi inſtar lineæ rectæ plano parallelæ in eodem exhibentur. Ex his atque aliis principiis, quæ dato ſpeculo cylindrico facile obſervantur, etiam ab imperitis Matheſeos intelligitur ratio, cur imagines deformatæ in ſpeculo cylindrico ſub vera forma appareant.

§. 190. Similiter ſpecula conica imagines objectorum deformant, ſed diverſa ratione. Nimirum circa verticem objectorum imagines magis contrahunt, quam circa baſin, adeoque inæqualiter, cum contractio in cylindricis ubivis ſit eadem. Quamobrem ſi facies objiciatur ſpeculo conico ſecundum longitudinem ipſius, eadem a mento uſque ad frontem continuo gracileſcit. Enimvero ſi axis ſpeculi reſpondeat altitudini faciei, tum altera faciei pars a naſo verſus aurem continuo ſit longior, altera vero brevior. Experimentis hiſce detegi poſſunt principia, ex quibus intelligitur ratio reſtitutionis imaginum deformatarum in ſpeculo conico factæ. Enimvero cum nobis potiſſimum curæ ſint, quæ in explicandis rerum naturalium cauſis locum habere poſſunt; talibus recenſendis non immorabimur.

§. 191. Specula concava ſingularibus prorſus phœnomenis nobilitantur, fidem vix repertura, niſi coram exhiberi poſſent. Conſtat ex ſuperioribus (§. 127.), ſpecula concava eſſe cauſtica, hoc eſt, radios ſolares colligere in exiguo quodam ſpatio, quarta circiter concavitatis diametri parte ab eodem diſtante, qui focus ipſius appellatur. Quodſi in eodem collocetur objectum, prorſus non videtur in ſpeculo. Etſi facies noſtra in foco conſtituatur, nec nos contuemur in ſpeculo concavo. Si vero objectum ultra focum promoveatur verſus ſpeculum, intra ſpeculum apparet magnitudine auctum, & ſitu erecto. Unde etiam ipſimet faciem noſtram inſigniter auctam contueri poſſumus, capite intra focum, & ſpeculum poſito. Uſus ergo ſpeculorum concavorum in contemplandis faciei minutiis ſeſe exerit, ubi microſcopiorum nullus eſt uſus, qui alias huic inſtituto ſerviunt. Quodſi objectum a foco verſus centrum removeatur, ſed ita ut intra focum, & centrum ſubſiſtat,

ſtat, imago videtur extra ſpeculum ſitu inverſo in libero aere.

CAP. V.

De obſervationibus microſcopicis.

§. 192. Objectum per microſcopia contemplaturus variorum microſcopiorum apparatu inſtructus ſit, quoniam quæ valde augent magnitudinem illius, tanto minorem partem uno obtutu comprehendendam ſiſtunt. Unde primo omnium loco objectum ſubjiciendum eſt microſcopio, quod integrum ſpectandum exhibet, deinde adhibenda ſunt microſcopia, quæ magis amplificant, etſi partem tantummodo ſubmittere liceat. Quamobrem objectum in ſuas partes ea cautione dividendum, ne quicquam lædatur. Quodſi enim integrum objectum delineatum fuerit, prout per microſcopium primum apparet, deinceps autem delineentur partes ſingulæ, & partium quoque partes, magis auctæ conjungentur duce imagine prima, qua objectum integrum exhibetur. Opera autem danda eſt, ut nexus partium per microſcopia plurimum amplificantia illuſtretur: quem in finem exſcindendæ ſunt portiunculæ, ubi duæ partes connectuntur, ut illa microſcopia ſubjici poſſint.

§. 193. Agedum! commemoremus obſervationes aliquot microſcopicas, quas Philoſophus recenſet uſus in obſervando microſcopiis potiſſimum ſimplicibus arte *Muſchenbrockii*, *Leutmanni* atque *Teuberi* politis. Granula exilia arenæ ſubtilis apparuere mole, figura, & qualitatibus valde differentia. Quædam magnitudine bis, ter, quater, immo ſexies excedebant reliqua: ſingula erant prædita figura irregulari, ſed peculiari. Pleraque inſtar aluminis pellucida erant, & in lumine ſolari colores iridis mentiebantur, manifeſto indicio, lumen in iis refringi (§. 155.), conſequenter ea ex materia pellucida conſtare. Quando ad microſcopia ita applicabantur, ut inter lumen, & microſcopium conſtituerentur, lumen per ea tranſiens internam diverſitatem manifeſto prodi-

dit, etſi diſtincte ea notari non poſſent, quibus differebant. Exiguo illi ſpatiolo, quod arenæ pulviſculus occupabat, diverſo intervallo diſſita comparebant. Plura iſtiuſmodi arenæ pulviſculos ſi quis contempletur, ſpecimen quoddam videt, quo principium indiſcernibilium (§. 93. *Coſmol. gen.*) confirmatur. Exploditur his, & ſimilibus obſervationibus *materia ſimilaris*, cujus partes quantumlibet exiguæ ſunt integræ maſſæ ſimiles. Ceterum notatu dignum eſt, arenulas in nimia amplificatione molis pelluciditatem amittere viſas eſſe, magiſque confuſas apparuiſſe, quam per microſcopia objectum minus augentia. Unde diſcimus, in amplificandis objectis habendum eſſe modum, ſi diſtincte ſatis eadem videre volueris.

§. 194. In minutiſſimo filamento ſerici, quod vix capilli magnitudinem adæquabat, 95. filamenta minora numerabantur, quæ inſtar tubulorum cavorum comparebant. Imprimis memoratu dignum eſt, cum ſericum viridis exiſteret coloris, partes filamentorum coloratas virides particulas in cavitate continere viſas eſſe. Non vana ergo ſuſpicio eſt, ſericum conſtare ex filamentis cavis, dumque colore tingitur, liquidum coloratum per poros filamentorum in eorum cavitatem ſe ſe inſinuare, factaque evaporatione particulas ſolidas intus relinquere. Filamenta lanæ, & lini atque cannabis per microſcopia filamentis ſerici ſimilia apparent, quæ nempe inſigniter aucta non amplius diviſa conſpiciuntur: quamobrem ob analogiam inferre licet, lanam quoque, & ex lino atque cannabe confecta eodem modo colorem induere.

§. 195. Filamenta in tela aranea, etſi valde exilia, ut nudo oculo vix dignoſcantur, ex pluribus tamen contexta ſunt. Sane ſex alicubi diſtinguebantur, ubi filamenti extremum in plura caſu fuerat diviſum. Colligitur hinc, araneam filamentorum multiplicatione conficere filum, quod ruptu difficilius. Non injucundum erat ſpectaculum, quod hinc inde unum filamentum colligabat cetera, haud obſcuro indicio, araneam ſecundum filamentum nentem nunc ſupra primum recta progredi, nunc mutato curſu infra deſcendere, nunc rurſus aſcendere, & ita porro.

§. 196.

§. 196. Scintillulæ ignis ex calybis atque ſilicis colliſione elicitæ ſi charta excipiantur, earum loco hic chalybis particulas, alibi globulos vitreos deprehendes. Sunt igitur particulæ chalybis candentes, quæ in colliſione abraduntur, vel particulæ ſilicis liquefactæ, quæ diſſiliunt. Silicem enim in vitrum tranſmutari poſſe, dum liquatur, lentes & ſpecula cauſtica Tſchirnhuſiana probant: vitrum vero liquatum candere haud ignotum.

§. 197. Dudum quoque jam ab aliis obſervatum eſt, urticam a parte averſa obſitam eſſe multis aculeis, quibus inſtar acicularum pungit, dum urere dicitur.

§. 198. Granula papaveris etſi nudo oculo convexam ſuperficiem habere videantur, multis tamen cavitatibus gaudet pellicula, qua involvitur, ut adeo conſtet, ſeminis maſſa areſacta, pelliculam hinc inde eminentem duplicari.

§. 199. Similiter in grano ſecalis cavitates hinc inde depreſſæ conſpiciuntur, quæ ipſius maſſæ inæqualem exiccationem loquuntur; etſi etiam cutis, qua tegitur, hinc inde inæqualitates ſibi proprias oſtendet. Præterea ſuperficies aliquantum hirſuta apparet, ſed ob ſenſuum fallaciam multa cum circumſpectione detegenda. Cutis cuticula veſtitur admodum tenui: ſubſtantia farinacea globulos, aut ſi mavis, veſiculas magno numero congeſtas ſiſtit, in lumine ſolari iridis coloribus emicantes. Cum particulæ farinæ non aliam ſui ſpeciem exhibeant, quam maſſa farinacea grani, haud obſcure intelligitur, dum in mola conteruntur, particulas farinæ non formari, ed actu jam præſentes tantum a ſe invicem ſeparari. Per cuticulam ſecundum longitudinem tubuli excurrunt, qui in altero extremo, ubi plantula deliteſcit, colliguntur. Multo facilius conſpiciuntur, ſi granum in aqua intumuit, antequam cutis ſeparetur. Cutis in multas lamellas diviſibilis, & utriculis veluti obſita, tubuliſque multo minoribus inſtruitur, quam cuticula, ramulos plurimos undequaque ſpargentibus. Maculæ flavæ, quæ in grano notabantur, in cuticula exiſtebant, & quidem in utriculis, qui inter fiſtulas interjiciebantur. Unde colligitur, eas corrupto nutrimento ortum debere. Qui tubulos in cuticula ſeminis cogitat, & vaſcula ſanguinea

in pellicula ſub putamine ovi incubati aliquando vidit; ſeminis cum ovo ſimilitudinem inde colliget.

§. 200. Cutis ceraſi candeat, & utriculis undequaque ſparſis obſita, quæ rubedine tinctæ ruborem cuti conciliant. Quodſi rubedo ſaliva extrahatur, ipſi etiam utriculi eundem cum cute colorem habent. Ex pedunculo utrinque fibræ per ceraſi ſubſtantiam procedunt, ſuccum nutricium advehentes, quæ fructu valde maturo prope pedunculum areſiunt, ut is facile avellatur. Fibræ illæ, etſi nullo oculo inſtar filamentorum ſimplicium appareant, plurium tamen vaſculorum minorum congeriem exhibent, & in apice coeunt, ubi ſtilus in flore inſidet. Ex eodem pedunculo fibræ quædam in putamen nuclei intrant, & inſtar funiculi umbilicalis per canalem ad alterum latus ſitum protenſæ ſemini inferuntur paulo infra radiculam plantæ, loco inſertionis rubente, ſicuti ſuccus ceraſi. Rubedo illa tantum inerat cuticulæ nuclei, & ejus quidem utriculis, in quos adeo defertur ſuccus ceraſi per funiculum umbilicalem. Pulpa innumeris utriculis ſcatet perinde ac cutis.

§. 201. In foliis fibrillæ, quæ pediculum conſtituunt, in faſciculos diverſos per folia diſtribuuntur ramulorum inſtar, ſpatiis intermediis utriculos continentibus, hoc eſt, veſiculas, quæ materia quadam viridi replentur. Medulla pediculi ſimul per ramulos diſtribuitur, & fibrillæ triplici ſerie eam ambiunt, quarum mediæ nihil fere viriditatis habent, viridibus utrinque extremis. Virides arteriarum inſtar ſuccum nutricium advehunt, albæ revehunt ſuccum a particulis nutritivis vacuum. Fibræ pediculi ortum ex ramo vel in plantis ex caule ducunt. Sed hæc in peculiari diſſertatione *de arboribus ex folio educatis*, & Anatomia foliorum in Actis Erudit. An. 1723. uberius deduximus.

§. 202. Cuticula corticis multas fiſtulas continet quamvis valde exiguas; reliqua cutis fiſtulas pauciores, ſed utriculos copioſiores, quibus imprimis corticis ſubſtantia abundat.

§. 203. Fibræ ligneæ, quæ nudo oculo diſtinguuntur, ſunt faſciculi plurium minorum ſtupendæ prorſus exilitatis. Fruſtulo ligni abſciſſo inſtar chartæ tenui, &

ſali-

ſaliva madefacto, ſaliva per fiſtulas motu admodum celeri moveri viſa. Si ex vite orbiculus tenuis reſecetur, admodum diſtinctæ tracheæ in orbem diſpoſitæ cernuntur, ſed in ceteris lignis non adeo facile, nec eodem ſemper microſcopio deteguntur.

§. 204. Medulla eſt veſicularum minorum congeries, quæ nivis albedinem æmulantur, niſi nimis amplificantur: in nimia amplificatione ad colorem vitri pellucidi accedunt.

§. 205. Fibræ carneæ animalium ſunt faſciculi exilium fibrillarum, & a *Leeuvvenhoeckio* notatum eſt, fibrillas maximorum animalium, veluti balenæ, bovis &c. & minimorum, veluti muris, immo inſectorum, veluti pulicis, inter ſe eſſe æquales.

§. 206. Portiuncula pulmonis ſub microſcopio veluti in ſpumam abit, ex innumeris veſiculis conſtans.

§. 207. In ſemine animali, ſi guttula exigua a tubulo capillari attracta microſcopio eximio ſubjiciatur, animalcula magno numero exhibentur a *Leeuvvenhoeckio* primum detecta, ab *Hartſœkero*, *Hugenio* aliiſque perinde viſa, nobiſque a Philoſopho plus ſimplici vice commonſtrata, ut perperam a nonnullis in dubium vocentur.

§. 208. Facilius obſervatur circulatio ſanguinis prope caudam præſertim piſciculorum ſquamis deſtitutorum. Omnium diſtinctiſſime eandem obſervavit *Leeuvvenhoeckius*. Neque enim ſolum ex globulis rubris ſero innatantibus optime diſcernere potuit, motum ſanguinis in arteriis fieri a corde, in venis vero ad cor; verum etiam, (quod caput rei eſt), exiliſſimos tubulos ex arteriis in venas derivatos ita incurvari, ut in aliqua parte ſanguinis a corde, in altera verſus cor moveatur, directione in curvedine ſenſim ſenſimque immutata. Liquido igitur ex ipſius obſervationibus conſtat modus, quo ſanguis ex arteriis in venas deſcendit, & cur venæ per totum corpus juxta arterias ſerpant.

§. 209. Momenta tantum obſervationum recenſere libuit, quibus utemur in explicandis Naturæ phænomenis, omiſſa microſcopiorum deſcriptione, quibus Philoſophus eaſdem cepit, & objectorum ad microſcopia adplica-

plicatione, ubi non minus caſui, quam circumſpectioni eſt locus: quæ quidem inculcamus, ne in dubium vocet aut neget, qui in obſervandis iis, quæ modo dedimus, forſan operam ludit.

SECTIO VI.

De variis experimentis phyſicis miſcellaneis.

CAP. I.

De experimentis magneticis.

§.210 INter magnetis phænomena prorſus ſingularia primo loco occurrit *Vis*, quæ vocatur *attractiva*: quam obſervaturus acum ex filo libere ſuſpendat; admoto enim polo magnetis, ut aliquo intervallo a cuſpide acus diſtet, ea veluti ſponte accurrit, & magneti vel ferro, quo armatur, adhæret, manuſque eandem retrahens aliquam reſiſtentiam ſentit. Clavis ferrea vel ferrum majoris ponderis, pro magnitudine vis attractricis in diverſis magnetibus diverſæ ad polos armaturæ ſi applicetur, firmiter ab hoc lapide retinetur, pondere non ſufficiente ad ipſius ab eo ſeparationem.

§. 211. Dudum quoque notatum eſt, magnetem ferro armatum fortius trahere non armato. Sane *Merſennus* poſſedit magnetem, qui armatus 10. ferri libras attrahebat, cum non armatus non niſi ſemiunciam traheret.

§. 212. Vis autem attractiva tantum deprehenditur in duobus punctis oppoſitis, quibus *polorum* impoſuere nomen ob vim directivam, de qua mox plura dicemus. Unde poli magnetis deteguntur, ſi eum ſcobi ferreæ committas, quæ barbæ inſtar alicujus utrique polo ſtatim adhæret.

§. 213. Dicitur autem polus alter *ſeptentrionalis* ſive *borealis*, alter vero *auſtralis* ſive *meridionalis*. Etenim ſi magnetem ex filo libere ſuſpendas, ſponte ſua in hunc ſe ſe diſponit ſitum, ut polus ſeptentrionalis ſeptentrionem, auſtralis auſtrum reſpiciat, etſi non ſemper nec ubivis locorum exacte. Et propterea quidem magneti *vis directiva* tribuitur.

§. 214.

§. 214. Notatu vero dignum eſt, quod duorum magnetum poli diverſi nominis ſe ſe mutuo attrahant, poli autem cognomines non item. Nimirum polus ſeptentrionalis unius trahit auſtralem alterius, ſed non viciſſim duo ſeptentrionales vel auſtrales ſe mutuo attrahunt. Unde poli diverſi nominis dicuntur *amici*; *poli* cognomines autem *inimici*.

§. 215. Ut polorum amicitia, & inimicitia rectius pateat, polo ſeptentrionali magnetis applicetur acus, quæ ab eo attracta libere ſuſpendetur, ita ut vi gravitatis ipſius longitudo ſit ad terram ſeu planum horizontale perpendicularis. Quodſi jam magnetis alterius polus auſtralis admoveatur, acus inclinabitur cuſpide verſus eundem directo: e contrario ſi alterius polus ſeptentrionalis accedat, acus reclinabitur cuſpide ab eodem averſo, ac magnete moto ipſi quaſi fugit.

§. 216. Cum aliqua adeſſe debeat cauſa, quæ acum e ſitu verticali dimovet, haud obſcure hinc colligitur, in caſu priori fluidum quoddam ad polum amicum ab altero magnete accurrere acumque ſecum rapere; in poſteriori vero e polo inimico fluidum quoddam egredi acumque in ejus oppoſitum rapere, quod fluidum *materiam magneticam* ſalutabimus, quamque in utroque polo diverſam eſſe apparet.

§. 217. Materiam magneticam circa magnetem moveri hoc experimento docetur. Si acus in medio magnetis ita collocetur, ut ejus axem, hoc eſt, rectam ab uno polo ad alterum ductam ſecet, mox ea convertitur, donec ſitum obtineat axi ejus parallelum, eodem prorſus modo, quo lignum in flumine ita convertitur, ut longitudo ipſius longitudini fluminis reſpondeat. Materia igitur magnetica inſtar atmoſphæræ magnetem ambit, & ab uno polo uſque ad alterum movetur.

§. 218. Idem adhuc alio experimento confirmatur. Si magnes ACB ad horizontem HR inclinetur, & acus LM cuſpide L ad alterum Fig. 51. trum polum B applicetur, ita ut obtineat ſitum axi parallelum; in eodem ſitu eadem detinetur, nec in verticalem LN juxta gravitatis directionem LS delabitur, etſi foramen acus M polum alterum A minime attingat.

§. 219.

§. 219. Mirum quoque dictu, quod magnes ferro vim attractivam atque directivam extemplo communicet, ſolo contactu, immo etiam in vicinia poſitus. Acus, quæ magneti adhæſit, etſi ab ejus contactu ſtatim removeatur, alias acus attrahit. Culter ſolo affrictu in polo alterutro magnetis vim attractivam acquirit, ita ut acus ſcobemque ferream ad ſe rapiat. Immo ſi cultri acies tantiſper e regione magnetis detineatur, ſcobem ferream attrahit. Atque hæc cauſa fuit, cur acus magneticæ fabrefactæ, quæ ſuper ſtylo acuminato æquilibratæ alterum ſui extremum verſus auſtrum dirigunt, & ex hoc ſitu dimotæ ad eundem conſtanter redeunt.

§. 220. Notandum vero, quod ea pars acus magneticæ dirigatur verſus polum borealem, quæ adhæſit polo magnetis ſeptentrionali, & contra. Quamobrem ſi acus magneticæ pars borealis applicetur ad polum borealem magnetis, extemplo vis directiva ipſius mutatur parte boreali in auſtralem converſa, & contra.

§. 221. Immo in excitatione magnetica acus ductu contrario vis acquiſita aufertur. E. gr. Si quis ita trahat acum, ut ab auſtro in boream moveatur, vis hoc ductu acquiſita iterum deſtruitur, ſi moveatur retro a borea in auſtrum. Requiritur autem, ut uterque ductus eodem modo fiat, ex fortiori enim affrictu contrario vis contraria acquiritur: id quod etiam iterato ductu contrario accidit.

§. 222. Viget etiam amicitia, & inimicitia inter acum magneticam atque magnetem. Polus enim magnetis borealis trahit acus magneticæ polum auſtralem, & contra illius auſtralis hujus borealem. Quamobrem ſi magnes polo boreali verſus pyxidem directo circa eandem in orbem moveatur, acus intra eam perinde in orbem movetur, & ſi polus magnetis auſtralis obvertatur boreali, acus hæc ſtatim convertitur, parte meridionali verſus boream, & ſeptentrionali verſus auſtrum directa.

§. 223. Acus magnetica in experimentis magneticis plurimum habet uſum. Ejus ope optime docetur, virtutem magneticam varias per materias diffundi. Nam ſi inter acum, & magnetem, quo illa trahitur, inter-

po-

ponas aſſerem ligneum, vel (quod perinde eſt) magneticam acum ſupra menſa colloces, magnetem vero ſub eadem huc illucve moveas, attractiones acus eodem prorſus modo fiunt, quo in contiguitate pyxidis magneticæ, & magnetis accidunt, ſeu nullo interpoſito corpore. Admiratione vero dignum eſt, quod acus ſequatur motum magnetis ſub menſa, etiamſi inter pyxidem, & menſam 24. immo plures orbes ſtannei interponantur. Et quoniam vis magnetica per corpora interjecta extemplo diffunditur, cum calor ſucceſſive penetret; materiam magneticam a materia calorifica ſeu igne elementari diverſam eſſe patet. Præterea hæc quoque differentia inter vim magneticam, & calorem notatur, quod hic ſucceſſive augeatur, & minuatur, illa vero conſtans ſit, incrementi atque decrementi impatiens. Reperies quoque per chartam, vitrum, aquam, &c. magnetem eodem modo operari.

§. 224. Immo cum attractiones magneticæ etiam in ſpatio ab aere evacuato fiant, pyxide nimirum ſub recipiente evacuato conſtituta, magnete extra idem collocato; haud obſcure patet, aerem ad attractiones magneticas nihil conferre, quemadmodum vulgo opinantur. Suſpendi etiam poteſt acus vulgaris ex filo ſub campana vitrea, ea quidem diſtantia a perimetro, ut vis magnetica ad eam pertingere poſſit: aere enim beneficio antliæ pneumaticæ educto ad magnetis polum ad extremam campanæ ſuperficiem admotum accurrit acus, & apicem verſus internam ſuperficiem applicans non relabitur, niſi magnete extus remoto.

§. 225. Habet nimirum virtus magnetica ſuam *activitatis ſphæram*, ultra quam non egreditur: id quod ope pyxidis magneticæ facillime oſtenditur. Collocata enim eadem ſuper tabula, facile experieris, magnetem acum magneticam non ad quamlibet diſtantiam trahere, ſed in determinata quadam tantum.

§. 226. Quodſi acus magnetica ſuper linea meridiana conſtituatur, ejus a Septentrione *declinatio* alibi in ortum, alibi in occaſum ſe ſe prodit, quæ nec in eodem loco conſtanter eadem, ſed ſucceſſive variat. Pariſiis ab anno 1686. uſque ad 1699. hoc eſt, intervallo 13. annorum,

rum,

rum, crevit 3. gradibus 40. minutis verſus occidentem, ab anno vero 1699. uſque ad annum 1722. ſequentes variationes notatæ.

Anni.	Menſes.	Declinatio.	
1699.	23. Octobr.	8. gr.	10. min.
1700.	20. Novembr.	8.	13.
1702.	22. Septembr.	8.	48.
1703.	18. Decembr.	9.	6.
1704.	30. Octobr.	9.	20.
1705.	31. Decembr.	9.	35.
1706.	31. Decembr.	9.	48.
1707.	23. Decembr.	10.	10.
1708.	27. Decembr.	10.	15.
1709.	24. Decembr.	10.	30.
1710.	30. Decembr.	10.	50.
1711.	30. Decembr.	10.	50.
1712.	30. Decembr.	11.	15.
1713.	29. Decembr.	11.	12.
1714.	30. Decembr.	11.	30.
1715.	30. Decembr.	11.	10.
1716.	30. Decembr.	12.	20.
1717.	29. Decembr.	12.	40.
1718.	30. Decembr.	11.	30.
1719.	26. Decembr.	12.	30.
1720.	1. Septembr.	13.	0.
1721.	16. Octobr.	13.	0.
1722.	4. Januar.	13.	0.

§. 227. Notata etiam eſt acus magneticæ infra horizontem *inclinatio*. Nimirum ſi acus in æquilibrio fuerit, antequam magnetice excitetur, acquiſita virtute magnetica, tollitur æquilibrium, & pars alterutra inclinatur infra lineam horizontalem. Hæc inclinatio in omnibus locis non eſt eadem, nec conſtans, perinde ac declinatio: alicubi locorum a nautis acus abſque inclinatione obſervata. Imprimis notatu dignum eſt, inclinationem variare in quovis circulo verticali, in meridiano vero ſit omnium minima.

CAP.

CAP. II.

De ſono.

§. 228. CAmpanula H malleo G in vacuo percuſſa nullum ſonum perceptibilem edit. Quodſi aer denuo admittatur, pro quantitate aeris admiſſi ſonus invaleſcit. Movetur autem malleus G ope brachii EL ad verticillum CD Fig. 52. firmati, poſtquam aer ex vaſe AB fuerit exhauſtus. Intelligitur hinc, ſonum propagari per aerem.

§. 229. Idem ulterius confirmatur, quod ſonus in aere compreſſo fiat major.

§. 230. Comprimitur aer in vaſe cylindrico metallico ABDC, quod ope cochleæ R ad antliam pneumaticam firmatur. Fundus BD vitro concavo-convexo munitur, convexitate intus verſa, ne aeris elatere per compreſſionem in Fig. 53. tenſo frangatur. Fundus in AC eſt orichalceus vitro ſimili, ſed minori in ba inſtructus, quem eximere licet, ut objecta in vaſe collocari poſſint. Firmatur idem ope cochlearum, & laminarum QV, quantum ſufficit, interpoſito annulo cereo vel coriaceo madido, ne aer egredi queat.

§. 231. Quoniam ſonus per aerem propagatur (§. 228.), mirum videri nequit, campana intra aquam percuſſa, ſonum obtundi.

§. 232. Quantum intervallum ſonus unius minuti ſecundi ſpatio conficiat, plurimi inquiſiverunt: quoad menſuram pedis Anglicani reduxit *Derhamus* in Tranſact. Philoſoph. Num. 313. pag. 3.

Nomi-

Nomina Obſervatorum.	Spatium a ſono confectum intervallo unius ſecundi.
Nevvton	olim 968, recentius 1142.
Robertus	1300
Boyle	1200
Vvalcker	1338
Merſennus	1474
Flamſteed & Halley	1142
Florentini	1148
Galli	1172

§. 233. Idem *Derhamus* exploſis tormentis didicit, ſonum motu æquabili ferri, & ſonum ex percuſſione mallei ac exploſione ſclopeti ortum ad diſtantiam unius milliaris Anglici una percipi obſervavit. Unde intelligitur, ſoni magnitudinem non pendere a celeritatis diverſitate, ſed a quantitate aeris ſimul moti.

§. 234. Veſica inflata, obſtricto collo, ne aer egredi poſſit ſuper carbonibus candentibus detenta aliquamdiu, ut aeris intus concluſi elatere diſrumpatur (§. 48.), fragorem edit ingentem. Idem contigit, ſi globulus vitreus AB Fig. 54. in B hermetice ſigillatus flammæ candelæ immittatur vel prunis imponatur, aliqua cavitatis parte aceto vel ſpiritu vini repleta. Si globis utamur majoribus ſatiſque craſſis, fragor tanto major percipitur. Quoniam enim globi, & globuli vitrei vi elaſtica aeris intus rarefacti disjiciuntur (§. 48.); aer erumpens motum imprimit moleculis circumjectis, qualis ſono producendo ſervit.

§. 235. Atque eadem eſt ratio, cur alia corpora, quæ incenſa in flammam expanſivam abeunt, & corpuſcula per aerem celerrime vibrant, ingentem fragorem excitant, velut aurum fulminans, & pulvis fulminans, quæ

utra-

utraque maſſa accenditur, ſi ejus quædam portio cochleari ferreo immiſſa carbonibus candentibus vel etiam flammæ candelæ accenſæ ſuperimponitur. Paratur enim pulvis fulminans ex tribus partibus nitri, duabus ſalis Tartari, & una ſulphuris in mortario contritis, donec maſſæ ſufficienter invicem fuerint permixtæ. Quod enim pulvis fulminans vi expanſiva gaudeat, inde conſtat, quod vas figulinum disjiciat, ſi aliqua ejus portio immittatur, & vas probe occluſum carbonibus candentibus imponatur. Eundem vero pulverem projicere corpora motui obſtantia, inde patet, quod nummus argenteus major maſſæ in cochleari impoſitus, dum liquata accenditur, magno impetu verſus laquear projicitur, ita ut oblique impoſitus ſæpius eidem infigatur. Nec deſunt denique corpuſcula, quæ a flamma expanſiva vibrantur per aerem. Etenim flamma expanſiva a nitro, & ſulphure ortum trahit; ſalis vero Tartari particulæ in corpuſcula ſubtiliſſima reſoluta vi ejus vibrantur.

§. 236. Si tubus metallicus prælongus, v. gr. ex lamina ferrea ſtanno obducta paratus, & quindecim pedum longitudinis, diametri unius digiti unius ori, alterius auri admoveatur; alter diſtincte percipiet vocem illius valde ſubmiſſam, non ſecus ac ſi alta voce verba proferret. Non alia ratione fieri poteſt, ut ſonus intendatur, quam reflexione a parietibus tubi, qua efficitur, ut plures aeris moleculæ ad eundem motum concitentur, quo quædam ore loquentis cientur, cum ſoni intenſitas a multitudine molecularum aeris eodem modo concitatarum pendeat.

§. 237. Atque hæc obſervatio anſam dedit tubis *ſtentoreophonicis*, qui ductu continuo auctæ magnitudinis conſtant. E. gr. Pars prima DF eſt minus ampla. Etenim in D vix digiti unius, F peripheria trium circiter digitorum, aſt ab hoc termino ſucceſſive creſcit, ita ut in F perimeter ſit fere $5\frac{1}{2}$ digitorum, in G integri pedis, in H $1\frac{1}{2}$ ped. major, in B denique $2\frac{1}{2}$ ped. circiter,

Digitized by Google

longitudine DF exiſtente Fig. 55. ultra $8\frac{1}{2}$ digit. FG $\frac{1}{2}$ ped. GH ejuſdem propemodum quantitatis, & denique HB $9\frac{1}{2}$ digit. Orificium EAC commoditati oris ſervit. Figura utcunque per rationes a poſteriori petitas determinatur, ſed ad geometricam exactitudinem nondum accedit. Nimirum orificio cavetur, ne vox loquentis extra tubum diffundatur, utque ſit valida, tubus in D anguſtus eſt, quo multum aeris agitetur. Cum vero per reflexionem plures moleculæ ad motum ſonorum concitentur, & plures reflexæ denuo plures ad eundem concitare poſſint; ideo amplitudo tubi continuo augetur. Ubi vero exitus patet, in B ampliſſimus eſt tubus, ut mox latius diffundatur.

§. 238. Reflexioni cum ſit obnoxius ſonus, fieri ſolet, ut ſi os loquentis conſtituatur in foco uno E fornicis elliptici BHA, auris in foco altero D excipiens radios phonicos reflexos omnes Fig. 56. CD, GD, HD, &c. diſtincte percipiat vocem loquentis, etſi intra focos conſtituti nihil ejus percipiant. Geometris enim notum eſt, ellipſin ita reflectere radios ſive luminis, ſive phonicos, ut ex foco uno E incidentes in altero D concurrant.

C A P. III.

De corporum poris.

§. 239. **S**I vitro cylindrico longiori, ſed minus amplo infundatur aliqua portiuncula aquæ, ſpiritus vini, vel cereviſiæ &c. & ope antliæ pneumaticæ aer ambiens ſubducatur (§. 34.), ad primam ſtatim emboli agitationem plurimæ bullulæ aſcendunt, quæ ſucceſſive augentur, iteratis emboli agitationibus, ut adeo clarum ſit, multum aeris intra aquam, ſpiritum vini, cereviſiam &c. latere; conſequenter dari interſtitiola, a materia, ex qua fluida iſta conſtant, vacua, aereque repleta, qualia *poros* appellare ſolemus. Ut mutatio-

tiones fiant ſubitæ, campana exiguæ capacitatis ſuperimponi debet vitro cylindrico: hac enim ratione aeris ambientis denſitas ſubito decreſcit (§. 37.).

§. 240. Etſi autem bullulæ multo plures, immo majores ex uno fluido egrediantur, quam ex altero, e.gr. longe plures ex ſpiritu vini, quam ex aqua, ita ut ſpiritus vini ebullire videatur atque ultra orificium vitri aſcendat; haudquaquam tamen inde concludere licet cum nonnullis, dari plus aeris in ſpiritu vini, quam in aqua. Quod enim ex uno fluido plures majóreſque prodeant bullulæ, quam ex altero, ejus rei ratio etiam in eo poſita, quod ex uno fluido facilius egrediantur, quam ex altero. Unde ſi aqua fiat calida, ut cum elater aeris incluſi augeatur (§. 48.), tum ipſius aquæ denſitas minuatur (§. 31.). perinde ac ſpiritus vini ebullit.

§. 241. Eodem prorſus modo ſanguis, & urina adhuc calens magis, quam ſpiritus vini ebulliunt, etſi calore exhalato ne minima quidem bullula in vacuo emergat, niſi calor amiſſus antea reſtituatur. Lac frigidum ſimiliter nullam in vacuo bullulam oſtentat; ſed parumper validum ita ebullit, ut totum ultra vitri orificium emergat.

§. 242. Oculis jucundo ſpectaculo eſt ovi vitellus, qui pauculo calore inſtructus in vacuo totus in ſpumam reſolvitur, aere admiſſo ſtatim diſparentem.

§. 243. Eodem experimento diſcimus, in ligno, foliis, fructibus arborum, corio, pice &c. dari poros aere repletos, in quos evacuato aere a pondere incumbentis aqua intruditur.

§. 244. Ac imprimis notatu dignum eſt, quod aqua in poros ingreſſa corpora ſubſidant, quæ antea eidem innataverant, manifeſto indicio, materiam, ex qua corpora iſta conſtant, eſſe aqua ſpecifice graviorem (§. 24.) iſta vero ob cavitates incluſas fieri eadem ſpecifice leviora (§. 27.).

§. 245. Si ex ligno abietino, quod poros magis patulos habet, paretur campana atque loco vitreæ imponatur orbi ad antliam pneumaticam aptato (§. 34.); educto aere leviter adhæret: ſed admota aure ſuſurrus percipitur, ſenſim ſenſimque langueſcens, quo finito, campana or-

bi antliæ non amplius adhæret. Sonum iſtum eſſe ab aere per poros ligni in campanæ cavitatem irruentis ex principiis ſuperioribus haud difficulter deducitur (§40.). Intelligitur hinc, aerem per poros ligni moveri.

§.246. Fluit etiam aqua per eosdem poros: id quod experiri licet, ſi ex ligno tiliaceo paretur campana BCA, latiori margine inſtructa, ut mediante ſebo ad vas vitreum FEK ſimi- Fig. 57. li margine orichalceo EF præditum firmari poſſit. Quodſi enim campanam ligneam aqua repleas, & vas vitreum mediante cochlea H ad antliam aptes pneumaticam; educto aere, aqua per poros campanæ ligneæ perinde ac per cribrum fluit. Tubus IK impedit, ne aqua antliam intret, per orificium ſuperius I non niſi aeri a'itum in eam concedens.

§. 247. Magis autem miraberis, ipſum quoque hydrargyrum per poros ligni tranſire. Etenim ſi vaſculum cylindricum CBA fiat, eique tubus vitreus immittatur trium circiter pedum Fig. 58. cochlea E in D inſtructus, qui per aperturam in baſi vaſculi cochlea lignea munitam hydrargyro repletur, aperto foraminulo in D, cochlea E remota, ut aeris externi preſſio in hydrargyrum non intercipiatur; jucundo ſpectaculo Mercurius per poros ligni in GF ſalit, quod idem evenit in vacuo, orificio tubi in D clauſo, cum ibidem non amplius aer ambiens ad poros ligni reſiſtat.

§. 248. Quodſi annulum GF, unde hydrargyrum ſalit, microſcopio contemplęris, non minori jucunditate ſe ſe ſpectanda præbent foraminula rotunda ordine diſpoſita, & totidem tubulorum oſcula referentia, exiſtentiam trachearum, hoc eſt, tubulorum aere repletorum in ligno loquentia.

§. 249. Eædem tracheæ ſe ſe produnt, ſi ſurculi tenuis fruſtulum ita in aqua conſtituas, ut alterum extremum emineat, alterum a fundo vitri, in quo aqua continetur, aliquo adhuc intervallo abſit. Etenim ſi ope antliæ pneumaticæ aerem ambientem externum removeas; aerem ex interiori baſi ordine egredi obſervabis, ac ex totidem tubulis, quorum orificia in aquam hiant. Ne bullulæ ex aqua emergentes viſum turbent, eam ante ab aere purgari conſultum eſt.

§.250.

§. 250. Aquam etiam penetrare poros veſicæ patebit, ſi vaſculi cylindrici utrinque aperti baſis alterutra obducatur veſica, & ope antliæ pneumaticæ aer intus contentus ſubducatur. Etenim aer externus veſicam premens cavitatem hæmiſphæricam efficiet, cui infuſa aqua per poros veſicæ veluti per cribrum fluet. Licebit veſica orificium vaſis ſupra (§.246.) deſcripti obducere, ut idem experiaris. Debet autem eadem eſſe madida, ut vas arcte contingat, ne aer inter contactum irrepere poſſit, ac baſi multo latior, ne in cavitatem expanſa ligaturæ ſe ſe ſubducat.

§. 251. Si veſicam ſiphoni anatomico ſuperinducas vaſe AB ac tubo GE aqua repletis, vi- Fig. 59. debis ejus ſubſtantiam intumeſcere, ita ut tunicarum in varias lamellas ſeparatio facilior evadat, & earum per fibrillarum ramificationes connexio in oculos incurrat, & aquam per poros tum demum penetrare, ſi exterior veſicæ ſuperficies aquam lambat.

§. 252. Eandem pororum conſtitutionem deprehendes, ſi cutem vel pellem animalis, tunicas ventriculi atque inteſtinorum &c. ope ſiphonis anatomici examinaveris, & notabis quoque cetera, quæ de tunicis veſicæ commemoravimus (§.251.).

§. 253. Ceterum ut appareat, corporibus omnibus ſuos eſſe poros, etſi aquæ & aeri non ſemper pervios; folium tenue auri inter oculum, & feneſtram vel veſpere inter candelam accenſam conſtituatur: videbis enim lumini patere ad oculum tranſitum, ita ut non minus orbes feneſtrarum, ſed & nubes cœli diſtincte cernantur, & candelæ flamma etſi coloribus tincta optime conſpiciatur. Colores cum non niſi refractione gignantur (§.155.), dubio caret, aurum quoque refringere lumen. Quoniam aurum omnium materiarum terreſtrium denſiſſimum (§.22.) poros habet: quin materiæ ceteræ omnes minus denſæ poris inſtructæ ſint, haud obſcure colligitur.

CAP. IV.

De experimentis circa viventia potiſſimum in vacuo.

§. 254. Animalia in vacuo tandem expirare, hodie notiſſimum eſt. Sed nobis circumſtantiæ quædam ſingulares annotandæ veniunt. Nimirum aves ad primam emboli agitationem aere ſub campana ſubito rarefacto quaſi novitate rei attonitæ caput vertebant, oculiſque apertis, caput atque oculos immota tenebant. Quodſi repetitis emboli agitationibus aer ulterius rareſieret, ſecutis convulſionibus, tandem expirabant. Si convulſionibus exorſis admitteretur aer externus, ad ſe redibant. Accidit aliquando ut gallina tertia vice a convulſionibus liberata aliquo temporis ſpatio priſtino ſtatui reſtitueretur, cum ceteris ſalva atque incolumis degeret.

§. 255. Cui volupe fuerit, palpitationes cordis perſpicere ac pendentes inde effectus; is exemplo Philoſophi columbæ pennas ſub collo, & circa ingluviem evellat. Tum etiam videre licebit, quod aere externo rurſus admiſſo cutis granulis in ingluvie reconditis adeo firmiter cohæreat, & ipſa granula adeo valide comprimantur, ut in ſaxeam ſubſtantiam degeneraſſe videatur ingluvies cum ſuis granulis, inſigni aeris prementis extus effectu.

§. 256. Eadem notabis circa animalia quadrupedia, veluti cuniculos, feles & catellos. Jucundum vero ſpectaculum præbent aures cuniculorum, in quibus vaſa ſanguinea valde tumeſcere conſpiciuntur: id quod in omnibus vaſis per totum corpus fieri debere manifeſtum eſt (§. 255.).

§. 257. Ranæ in vacuo diutiſſime vivunt, nec non cancri, etſi illarum corpus valde intumeſcat, ita ut in aqua non ſubmergantur, niſi aere externo rurſus amiſſo. Magis intumeſcit ranarum corpus, ſi in iſtiuſmodi vaſe continetur, ubi in vacuo calefieri poteſt prunis extus admotis (§. 112.).

§. 258. Piſces ſub aqua demerſi ſimiliter expanduntur atque ex fundo in altum ſublati eidem innatant, ventre

ver-

verſus ſuperiora verſo. Difficilius vero enecantur. Utendum eſt vaſe, quod ſupra deſcripſimus (§. 112.).

§. 259. Quodſi animalium in vacuo expirantium thoracem aperias, pulmones valde compreſſos, & ſiniſtram cordis auriculam ſanguine pleniſſimam conſpicies, ut adeo motus cordis ob nimium ſanguinis affluxum, & motus periſtalticus venarum atque arteriarum ob nimiam a ſanguine rarefacto (§.256.) expanſionem ceſſet.

§. 260. Quodſi corio madido vaſculum cum prunis imponas, ut ſub campana vitrea, qua in experimentis aerometricis utimur, aer vapore fœtido, & calido repleatur; aves eidem commiſſas mox convulſionibus corripi, & expirare animadvertes: quo ipſo docuit Philoſophus, prunarum halitus in aere vaporoſo eſſe lethales occaſione tragici cujuſdam caſus, qui acciderat ſpirituum theſauros abſconditos revelaturorum incantatoribus in aere frigido, ſed valde vaporoſo juxta prunas mortem occumbentibus.

§. 261. Si quis mutationes, quæ pulmonibus in vacuo accidunt, curatius perluſtrare voluerit, is arteria aſpera valde conſtricta, ne aer egredi poſſit, pulmones vacuo committat, qui mirifice expanſi ſtatim ſubſidentes ad priſtinam molem redeunt aere rurſus admiſſo. Idem accidit in fruſtulo pulmonis, ſi bronchum ſeu arteriæ aſperæ ramulum, per quem inflatur, valde conſtringas.

§. 262. Arteria aſpera vel ejus ramo non conſtricto; pulmo vel ejus portio in vacuo equidem intumeſcit, etſi ad minorem quam antea molem; ſed admiſſo aere valde detumeſcit, manifeſto indicio, pulmonem, quem ex meris veſiculis contextum eſſe per microſcopia apparet, aere eſſe plenum in ſtatu ſuo naturali. Ejus adeo intumeſcentia non eſt diverſa ab intumeſcentia veſicæ in vacuo (§.36.).

§. 263. *Vvilliſius* pulmones intra follem abſcondit, arteria aſpera per ipſius tubum prominente. Lateribus follis diductis pulmones expandebantur aere externo per tracheam irruente: iiſdem compreſſis, pulmo ad priſtinam rediit expanſionem aere per tracheam expirato. Latus follis unum orbe vitreo muniebatur, ut pulmonum mutationes in oculos incurrerent.

SECTIO VII.

De experimentis mechanicis, & hydraulicis.

C A P. I.

De experimentis ſtaticis.

§. 264. SOlidorum æquilibrium optime ope ſtateræ oculariter demonſtratur, cum ea manifeſto loquatur, pondera æquilibrium tueri, ſi fuerint in ratione reciproca diſtantiarum, uno nimirum eodemque pondere in diverſis diſtantiis ponderibus diverſis æquiponderante.

§. 265. Eidem inſtituto vero præclare inſervire judicat Philoſophus experimentum *Jungnickelii* in clave machinarum, quod in Elementis mechanicæ (§. 109.) his verbis deſcribit. Ex ligno parentur parallelepipeda plura inter ſe æqualia, & quorum latitudo ſit dupla profunditatis, longitudo vero ſextupla latitudinis: quamvis neceſſe non ſit, ut hæ rationes accurate obſerventur. Parentur præterea alia quædam: unum ſit longitudinis duplæ, alterum triplæ, tertium quadruplæ, & ita porro. Fig. 60. Quodſi parallelepipedum longitudinis duplæ AB colloces ſuper latere priſmatis trigoni, ita ut latus priſmatis ipſum dividat in partes æquales AC & BC: partes AC & BC æquiponderabunt (æquivalent nimirum ponderibus æqualibus in centris gravitatis D & E appenſis). Collocetur porro parallelepipedum triplæ longitudinis ea lege ſuper priſmate, ut ejus latus ipſum dividat in partes FH & HG, quæ ſunt in ratione ſubdupla: pars GH æquiponderabit. Quodſi vero tria parallelepipeda ſimplicis longitudinis ipſi IH ſuperimpoſueris, quatuor parallelepipeda duobus GK & KH in unum GH conjunctis æquiponderabunt. Eſt enim ipſius GH centrum gravitatis in K & ipſius HF in I per experimentum primum. Diſtantiæ igitur centrorum gravitatis IH & HK ſunt ut pondera GH & HF. Nimirum perinde eſt ac ſi in I appenderetur pondus duplum ponderis in K ap-

K appenſi, vel ſi in I appenderetur pondus quatuor parallelepipedis æquale, in L & M centris gravitatis proportionum HK & KG pondus æquale erit. Eodem modo deprehenduntur parallelepipeda ſibi mutuo ſuperimpoſita in PN æquiponderare uni PO, quod ſit ipſius PN triplum. Perinde ſcilicet ac ſi pondus in centro gravitatis Q ipſius PN appenſum ſit triplum ponderis R in centro gravitatis ipſius PO appenſi, vel ſi ex centris gravitatis portionum æqualium, T, R, S, ſuſpenderentur pondera uni parallelepipedo æqualia, in Q vero pondus æquale parallelepipedis novem.

C A P. II.

De experimentis circa regulas motus.

§.266. MOtus corporum ex percuſſione regulas ; *Hugenii Mariotti*, aliorumque exemplo, pendulorum experimento optime ad examen revocare licet, obſervatis potiſſimum iis, quæ *Newtonus* in princip. Philoſ. Nat. Mathem. p. 19. edit. ſec. monet, ſi quidem acribiam omnimodam ſecteris. Si motus corporum elaſticorum examinare volueris, pendula inſtruantur globis eburneis; ſi elaſticitate ſenſibili carentium, ex argilla molli confectis. Omnis autem horum experimentorum cardo in eo verſatur, ut pondera celeritate movere poſſis, quæ habent rationem datam ad celeritatem alterius ponderis. Quamobrem cum ex demonſtrationibus Mathematicorum conſtet, ponderum per arcus CB & DB deſcendentium celeritates eſſe ut ſinus verſus EB & FB arcuum CB & DB, ponamus globum D deſcendere per arcum DB 10. gra- Fig. 61. duum, erit BF ſinus verſus ejuſdem arcus, qui vi tabularum ſinuum coſinu AF = 9848077 ex radio AB 10000000 ſubducto reperitur 151923. Quodſi is per 4 multiplicetur, prodibit ſinus verſus BE arcus BC, per quem demittendus eſt globus C, ut moveatur celeritate quadrupla ejus, quam acquiſiverat deſcenſu per arcum DB. Subducto hoc ſinu verſo 607692 a radio BA, relinquitur coſinus AE 392308 arcus CB, cui in tabulis reſpondent 87°, 45.

§. 267. His experimentis comprobantur regulæ pro corporibus elaſticitate ſenſibili deſtitutis ſequentes.

1. *Si duo corpora pondere æqualia æqualibus celeritatibus lata ſibi mutuo occurrant, poſt ictum ambo quieſcunt.*
2. *Si corpus in aliud itidem non elaſticum directe incurrat, nec per conflictum motus extinguatur, poſt ictum ambo eadem celeritate moventur ſecundum eandem directionem.*
3. *Si corpus in aliud itidem elateris expers, & quieſcens directe incurrat, celeritas poſt ictum eſt ad celeritatem ante ictum, ut pondus ipſius ad ponderum ſummam.*
4. *Si corpus in aliud itidem non elaſticum tardius motum ſecundum eandem directionem impingat; erit celeritas poſt ictum æqualis impetuum ſummæ per ponderum ſummam diviſæ.*
5. *Si duo corpora non elaſtica pondere æqualia diverſis celeritatibus lata ſibi mutuo directe occurrant, poſt conflictum feruntur celeritatum ſemidifferentia, qua movebantur ante ictum.*
6. *Si duo corpora non elaſtica iis celeritatibus ſibi mutuo directe occurrant, quæ ſunt reciproce ut pondera eorundem; ambo poſt ictum quieſcunt.*
7. *Si duo corpora non elaſtica eadem celeritate ſibi mutuo directe occurrant; erit celeritas poſt impactum ad celeritatem ante eundem, ut ponderum differentia ad ſummam eorundem.*
8. *Si duo corpora itidem non elaſtica quacunque celeritate ſibi mutuo directe occurrant; erit celeritas poſt ictum æqualis differentiæ impetuum per ſummam ponderum diviſæ.*

§. 268. Regulæ pro corporibus elaſticis examini reſpondent ſequentes:

1. *Si corpus in obicem, qui cedere neſcit, directe impingat, ſitque vel utrumque vel alterutrum elaſticum, eadem celeritate reflectitur per eandem rectam, qua advenerat.*
2. *Si corpus in aliud quieſcens directe incurrat, poſt ictum*

quie-

quieſcet, & alterum movebitur ea celeritate, qua ante ictum ferebatur incurrens.

3. *Si duo corpora elaſtica pondere æqualia celeritate æquali ſibi mutuo directe occurrant, utrumque reſiliet ea celeritate & ſecundum eam directionem, qua advenerat.*

4. *Si duo corpora elaſtica pondere æqualia celeritate inæquali ſibi mutuo directe occurrant; poſt ictum celeritatibus permutatis feruntur.*

5. *Si corpus elaſticum in aliud æquale ſegnius motum incurrat, poſt ictum ambo permutatis celeritatibus feruntur, ſecundum eandem nempe priſtinam directionem.*

6. *Si corpus elaſticum directe impingat in aliud quieſcens, erit celeritas poſt conflictum ad celeritatem ante eundem, ut differentia ponderum ad ſummam eorundem; quam vero communicat cum altero, ea ad eandem eſt, ut duplum pondus ipſius ad ponderum ſummam.*

7. *Si duo corpora elaſtica ſibi mutuo directe occurrant cum celeritatibus, quæ ipſorum ponderibus reciproce proportionales ſunt, poſt conflictum eadem celeritate a ſe invicem reſiliunt, qua advenerant.*

CAP. III.

De motu fluidorum a gravitate pendente.

§. 269. NOtiſſimum eſt, fontes artificiales, ex quibus aqua ſalit, conſtrui, ſi aqua in ſublime elevata per tubos deorſum labitur. Lapſu enim acquirit vim ad tantam propemodum altitudinem aſcendendi, unde delapſa fuerat. Quod enim non ad eandem præciſe altitudinem aſcendat, experientia conſtat, quæcunque tandem illius rei fuerit cauſa.

§. 270. Non ſoli aeris reſiſtentiæ id poſſe tribui vel inde manifeſtum eſt, quod ejuſdem fonticuli ſaltus in vacuo vix diverſus notatur a ſaltu in aere. Sufficit, nec in vacuo aquam ad eam aſcendere altitudinem, unde delabitur.

§. 271. Si tubus inclinetur, ut directio aquæ ſalientis fiat ad horizontem obliqua, eam ad majorem altitudinem aſcendere videbis, quam ubi fuerit perpendicularis.

Gut-

Guttæ nimirum ſequentes retardantur ab anterioribus, in quas incurrunt. Etenim jam a *Toricellio* obſervatum, quod, ſi lumen tubi digito obturetur, eodem repente remoto, guttæ primæ altius perveniant, quam ſit deinceps, poſtquam aqua deorſum fluere cœpit. Immo oculos demulcet ſpectaculum, in ſaltu perpendiculari, quod aqua deſcendens ſubinde ad aliquam altitudinem deprimat aſcenſuram, mox vero aſcendens vires quaſi colligat, & aſcenſum ad terminum anteriorem continuet.

§. 272. Affrictum quoque in lumine tubi minuere aſcenſum notum eſt: cum multo minor evadat, ſi quidem iſtud non fuerit leve, ſed ſcabrities aliqua adſit.

§. 273. Immo ſi lumen ſit nimis amplum pro altitudine deſcenſus, aſcenſus quoque minuitur.

§. 274. Lumen hoc minus eſſe debere, ſi fluidum fuerit gravius, docet Mercurius, qui per exigua foramina ſalit, per quæ aqua vix guttatim effluit.

§. 275. Aqua in vacuo ſaliens, non diſpergitur in extremitate jactus in globulos, nec in tot ramulos, quemadmodum in aëre. Unde reſiſtentiam aeris eſſe hujus phœnomeni cauſam manifeſtum eſt.

§. 276. Ut appareat, aquam ſalientem ſequi directionem luminis ejuſque figuram aſſumere, orificii tubi figuram & directionem variis modis variari convenit: quemadmodum docetur a Philoſopho in Elementis hydraulicis (§. 109. & ſeqq.).

§. 277. Ut denique eluceſcat, altitudinem jactus tantum pendere ab altitudine deſcenſus, conſtruatur fonticulus tubis variis inſtructus, quorum TS & NO ſint perpendiculares, ſed Fig. 63. amplitudine differant; AB & CD ſint inclinati, ſed figura diverſi: videbis enim ex omnibus ad eandem lineam horizontalem LM aſcendere aquam.

§. 278. Aquæ deſcendentis conatum eſſe majorem vi gravitatis, manifeſte loquitur orbis ligneus, qui foramini in fundo vaſis ABCD applicatus non aſcendit, quamdiu aqua per ipſum Fig. 64. effluit; aſcendit autem ſtatim more conſueto ob gravitatem ſpecificam minorem, quam primum aquæ per foramen impeditur effluxus.

§. 279. Aquam vi gravitatis comprimere corpora, ſi

ex

ex contactu excludatur, perinde ac aerem (§.63.), hoc experimento evincitur. Si orbis orichalceus GF intra vaſculi BA ambitum ita contineatur, ut aquæ per contactum non concedatur tranſitus, & vaſculum mergatur ſub Fig. 65. aqua, donec aquæ preſſio excedat gravitatem orbis GF, filumque EH per tubum CD tranſiens, & orbi in H alligatum libere permittatur; orbis GF ex vaſculo minime delabitur. Quamprimum vero idem attollas, ut preſſio æquæ minor evadat gravitate orbis GF; is ſtatim a vaſculo avulſus deſcendit.

C A P IV.

De motu fluidorum a vi aeris pendente.

§.280. VI gravitatis aeris movetur aqua per ſiphones. Quodſi enim orificio A aquæ immerſo aerem ad C ſugendo intra ſiphonem ABC rarefacias, perinde ac ſi ope antliæ rarefieri ſolet (§.37.) aer externus aquam premens ma- Fig. 66. jori vi, quam internus reſiſtit, eam per AB aſcendere cogit, gravitatis vi propria per crus BC mox deſcenſuram. Aer per lumen A urget aquam vi gravitatis aquæ ad altitudinem 31. pedum conſiſtentis (§.42.), eique ab aqua in BA reſiſtitur in ratione altitudinis BD, quæ ſit unius pedis. Erit itaque vis aquæ ab aere in crure BC ut 30. pedum. Sit altitudo BE duorum pedum; erit vis aquæ in C ut 32. pedum (§.6.). Sed aeris reſiſtentia in C eſt ut 31. pedum (§.42.). Ergo vis aquæ major, quam aeris reſiſtentis. Fluit adeo aqua per ſiphonem, quamdiu altitudo cruris BC excedit altitudinem cruris BA, moveturque celerius, ſi differentia DE altitudinum EB & DB major.

§. 281. Cum per ſiphones exiguæ altitudinis & amplitudinis etiam in vacuo fluat aqua; dubium videri poterat, num motus aquæ in ſiphone gravitatis aeris ſit adſcribendus. Enimvero dubium removit Philoſophus, uſus ſiphonibus majoribus, & hydrargyro loco aquæ.

§. 282. Aeris elater intenditur compreſſione (§.47.). Quamobrem ſi in vaſe cylindrico æneo ABDC aer ſuper

aqua

aqua partem ſuperiorem replens ope antliæ pneumaticæ comprimatur; aperto epiſtomio IG aqua per tubum BH Fig. 67. ſalit, altitudine ſaltus continuo imminuta, quia aeris elaſticitas continuo minuitur, dum per majus ſpatium in vaſe aqua abſente dilatatur. Loco hujus vaſis fieri ſolet globus, in quo aer ſolo oris flatu comprimitur: quem *pilam Heronis* vocant.

§. 283. Aer quoque comprimitur in fonte *Heronis* ADPO in vaſa NOPM in gravitatis aquæ in Fig. 68. tubo GSH contentæ, & ſic aquam ex vaſe ADCB niſu per tubum ML continuato per tubulum LI ad aſcenſum cogit.

§. 284. Aeris elaſticitas intenditur vi caloris (§. 48.): unde rareſactus in vaſe IB per can- Fig. 68. delas accenſas, dum ſe per tubum KL expandit, aquam in vaſe per tubum EF ſalientem reddit.

FINIS PHILOSOPHIÆ EXPERIMENTALIS.

I N-

INSTITUTIONES
PHILOSOPHIÆ NATURALIS, SEU PHYSICÆ.

PROLEGOMENA.

§. 1. Philoſophia naturalis ſeu Phyſica eſt ſcientia rerum naturalium, hoc eſt, eorum, quæ per eſſentiam, & naturam corporum fieri poſſunt.

§. 2. Reddenda igitur in phyſicis eſt ratio ex ſtructura organicorum, & textura ac mixtione inorganicorum atque regulis motus, juxta quas vires modificantur (§. 73. *Coſmol.*).

§. 3. Nimirum per ſtructuram organica, per texturam, & mixtionem inorganica ad varias mutationes diſpoſita ſunt. Ut hæc potius, quam altera ad actum deducatur, opus eſt cauſa externa, quæ cum mediante motu, agat, regulis motus convenienter agit.

§. 4. Ut in Phyſica vero progrediamur tramite, abſtinendum eſt ab hypotheſibus fictitiis atque precariis, & principiorum loco utendum eſt obſervationibus ac experimentis, nec admittendum, niſi quod ex iſtis concluditur.

§. 5. Quodſi vero obſervationes, & experimenta non ſufficiunt niſi ad conjectandum, hypotheſes admittuntur, quatenus obſervationibus, & experimentis ulterioribus anſam ſuppeditare poſſunt, quibus ad veritatem liquidam pertingimus.

§. 6. Ideo quoque Philoſophiam experimentalem præmiſimus, ut principia hinc petere liceret.

PARS

PARS I.

De corporibus eorumque affectionibus in genere.

CAP. I.

De proprietatibus corporum generalibus.

§. 7. Corpus ob materiam, ex qua conſtat, extenſum eſt (§. 33. *Coſmol.*), atque adeo diviſibile (§. 63. *Ontol.*). Dividitur autem materia in particulas incomprehenſibiliter exiguas. Confirmatur iſtiuſmodi diviſio obſervationibus microſcopicis animalculorum, præſertim microſcopicorum, hoc eſt, oculo nudo non conſpicuorum. Sane *Franciſcus Tertius de Lanis* in Magiſterio naturæ, & artis Tom. I. fol. 2. autor eſt, *Euſtachium Divinum* per microſcopium, quod auget corpus in ratione 294207 ad 1, vidiſſe animalculum, quod vix minutiſſimæ arenæ granulum adæquabat, ut adeo ſpatium, quod minutiſſimæ arenæ granulum replet, capere poſſit fere ter mille animalcula, quorum corpus ex plurimis organis componitur. Plura huc ſpectantia in ſcriptis *Leeuvvenhœkianis* occurrunt.

§. 8. Subtilitas materiæ a natura diviſæ clariſſime hinc quoque elucet, quod per excellentiſſima microſcopia in corporibus mixtis, veluti metallis, non diſtinguamus, niſi particulas mixti, nequaquam vero principia, ex quibus componuntur.

§. 9. Particulæ miſcibilium unitæ componunt *corpuſculum mixti*. Iſtiuſmodi corpuſcula combinata corpus mixtum conſtituunt.

§. 10. Corpora mixta inter ſe differunt vi obſervationis communis. Corpuſcula igitur, quibus aggregatis, & combinatis conſtant (§. 9.), inter ſe differre debent (§. 29. *Coſmol.*). Atque adeo interſtitia in corporibus dantur vacua ab ea materia, ex qua conſtant, in extenſo enim continuo nulla datur partium differentia, cum in eo tantum

tum

tum partes poſſibiles concipiantur, non vero actuales. Immo horum interſtitiorum exiſtentiam a poſteriori jam confirmavimus (§.253. *Phil. exper.*).

§. 11. Minima interſtitia, quæ inter particulas corpuſculorum mixti, & ipſa hæc corpuſcula intercedunt, eſſe prorſus vacua, ex diverſa corporum gravitate ſpecifica intulit *Lucretius* lib. 1. de natura rerum p.m. 57, in hypotheſi, pleni eandem eſſe debere gravitatem plumbi, & lanæ ratus, ſi utriuſque eadem fuerit moles. Facile autem apparet, quod ſupponat omnem materiam eſſe gravem: cujus contrarium infra patebit.

§. 12. Quodſi illa interſtitiola ponantur ab omni prorſus materia vacua, nulla datur ratio, cur hac potius figura præditæ ſint particulæ, quam alia, ut adeo *vacuum diſſeminatum*, hoc eſt, minimis corpuſculorum poris interſperſum, per principium rationis ſufficientis excludatur (§.8. *Ontol.*).

§. 13. Ut autem in pleno oriatur figurarum diverſitas, materia diverſis motibus agitata concipi debet: in pleno enim quieſcente nulla datur figurarum diverſitas, cum in eo non habeant locum niſi partes poſſibiles.

§. 14. Unde jam pateſcit differentia inter corpus phyſicum, & corpus mathematicum. Corpus mathematicum eſt extenſum continuum, quod non habet partes niſi poſſibiles; phyſicum vero eſt extenſum poris interruptum, quod partes habet actuales.

§. 15. Diſtinguenda vero eſt in corpore phyſico *materia cohærens*, quæ una cum eodem movetur, & impetum facit, a *materia interlabente*, quæ cum corpore non movetur, & in conflictu perinde ſe habet, ac ſi non adeſſet. Etenim ob plenitudinem (§.12.) ſub æquali volumine eadem materiæ quantitas abſolute conſiderata continetur: ſed duo corpora mole æqualia, & eadem celeritate lata non eundem impetum faciunt, ſi diverſæ fuerint gravitatis ſpecificæ. Non itaque omnis materia una cum corpore movetur, & impetum facit. Unde perſpicuum eſt, non omnem eſſe cohærentem, ſed aliquam eſſe interlabentem.

§. 16. Quoniam materia interlabens non una cum corpore movetur (§.15.), per poros ejus libere moveri de-

bet, inſtar aquæ per cibrum aut rete intra eam motum transfluentis.

§. 17. Exiguitas pororum iſtorum, quos nec per optima teleſcopia detegere licet (§.293. *Phil. exper.*), ſubtilitatem materiæ interlabentis loquitur.

§. 18. Materia cohærens eſt vel *conſtans*, ex qua corpus conſtat, vel *variabilis*, quæ in poris majoribus ſtagnat, veluti aer, aqua &c.

§. 19. Unde apparet, mutationem accidere eſſentialem, ſi materia conſtans mutatur, veluti ſi mixtum reſolvitur in ſua principia; accidentalem vero, ſi variabilis vel interlabens mutatur.

§. 20. Quicquid igitur corpori competit, hujus ratio vel a materia cohærente conſtante, vel a variabili, vel denique ab interlabente petenda.

§. 21. Materia interlabens, cum in ſenſus non incurrat (§.15.), non niſi ratione inveſtigatur, quatenus ad phœnomena explicanda ſumi debet.

§. 22. Differentia corporum ex diverſa partium (§.29. *Coſmol.*), & quidem materiæ cohærentis conſtantis (§.18.) atque inde ortorum corpuſculorum combinatione enaſcitur, arte pariter, & natura ſuffragante: ut adeo mirum videri nequeat, ſola figurarum, molis ac ſitus mutatione corpus in aliud diverſæ ſpeciei abire, cujus rei plura exempla in medium profert *Robertus Boyle* in Tractatu de origine formarum.

§. 23 Has mutationes qui perpendit, dari in rerum natura intelliget materiæ quandam quantitatem, quæ inſtar vertumni alicujus in varias formas continuo mutatur. Ita plantæ, & gramina degenerant in carnem & oſſa animantium: caro pecudum in carnem & oſſa hominum. Materia cohærens corporis humani tranſpirans denuo in auram abit, & cum rore ac pluvia in terram præcipitatur, ut iterum in plantis nutriendis abſumatur. Experimentum inſtituit An. 1677. *Dodardus*, Medicus Gallus, cujus corpus ſub initium jejunii quadrageſimalis erat 116. librarum & unciæ unius; ſed modico pane cum aqua paſtum ſub finem ejus non niſi 107. librarum & unciarum 12. ita ut intervallo 46. dierum fere decimam quartam materiæ cohærentis partem ami-

ſiſſet,

ſiſſet, 9. dierum ſpatio denuo recuperatam, cum corpus largius paſceret.

§. 24. Quodſi mixtionis nulla habetur ratio, in corpuſculis, ex quibus corpora conſtant, non diſtinguitur niſi figura, moles ac ſitus, ut adeo omnis mutatio ad partium quarundam ablationem, vel novarum acceſſionem, vel jam præſentium additionem redeat. In primo caſu corpus evadit minus, in altero majus: in utroque mutatur plerumque ejus figura, quæ eadem non manet, niſi partes circum circa vel eodem modo auferuntur, vel apponuntur. In prima partium tranſpoſitione aut ſimile ſuccedit ſimili, aut diſſimile. In priori caſu figura non mutatur; mutatur autem in poſteriori.

§. 25. Quodſi mixtionis una habetur ratio, principia quædam mixti vel ſecedunt, vel alia ſuperaccedunt, materia in caſu utroque ſpeciem variante. Manet autem eadem materiæ ſpecies, ſi principiis ſecedentibus ſimilia ſuccedunt, & eadem quidem proportione.

§. 26. Hactenus laborarunt Phyſici de numero materiarum ſimplicium determinando, ex quibus cum ipſæ non ex aliis miſceantur, omnes, quæ proſtant, ceteræ per mixtionem prodeunt: ſed, ut videtur, incaſſum. Immo cum non modo minima corpuſcula, quæ per exquiſitiſſima microſcopia diſcernuntur, ſint mixta, verum etiam complures in rerum natura dentur materiæ viſum noſtrum effugientes, veluti aer, materia luminis, materia calorifica ſeu ignis elementaris, materia gravifica, materia magnetica &c. teſtibus experimentis (§. 111. 141. 216. *Phil. exper.*); probabile non eſt, quod vel ſenſu, vel ratione numerus materiarum ſimplicium, quas *elementares* vocant, unquam ſit definiendus.

§. 27. Quamdiu vero materiæ elementares latent, ut omnium in phyſicis reddatur ratio mechanica a partium figura, mole ac ſitu petita, fieri non poteſt, ſed ſubinde acquieſcendum in cauſis phyſicis, quarum ratio mechanica latet.

CAP. II.

De differentia corporum a materia cohærente conſtante profecta.

§. 28. CUm differentiam corporum, quæ a materia cohærente proficiſcitur, ſcrutamur, vel ad mixtionem materiarum ſimpliciorum, vel ad combinationem reſultantium ex eadem corpuſculorum attendimus. Materiæ miſcendæ minutiſſime debent eſſe diviſæ, antequam miſceantur: unde particulæ differunt figuris atque mole hiſque convenientem ſitum in mixtione naſcuntur. Ceterum in reſolutione mixti non opus eſt, ut uſque ad partes elementares progrediaris (§. 26.): ſufficit reſolvere corpuſcula, ex quibus corpus conſtat, in ſuas maſſas ſimpliciores, ex quibus illa miſcentur. Immo ſubinde ne mixtionis quidem habenda eſt ratio, ſed ſufficit in corpuſculis ut acquieſcamus. In organis ſæpiſſime nec ad corpuſcula uſque progredi opus eſt, ſed in partium majorum figuris, mole & ſitu ſubſiſtere poſſumus. Nimirum eo uſque progredimur in corporum analyſi, donec perveniatur ad rationem ejus, quod quæritur.

§. 29. Si partes combinantur, aut ſuperficies omnes in contactu congruunt, aut non congruunt. Quodſi plana omnia contingentia ita congruerent, ut extenſum naſceretur continuum, & partes actuales degenerarent in poſſibiles, corpus foret *abſolute durum* carens interſtitiis ab ea materia vacuis, ex qua conſtat. In caſu oppoſito relinquuntur interſtitiola vacua a materia corporis conſtante. Diſtinguenda autem ſunt interſtitiola in corpuſculis, in quibus materia interlabens locum habet ab interſtitiolis in corporibus, quæ materia variabili replentur.

§. 30. *Corpus* igitur differt denſitate ab alio, ſi numero interſtitiolorum, præſertim majorum, vincit alterum; & rarum appellatur, ſi interſtitia in ſenſus occurrunt.

§. 31. Aurum omnium materiarum terreſtrium denſiſſimum (§. 22. *Phil. exper.*): nec tamen interſtitiolis ſive poris deſtitutum (§. 253. *Phil. exper.*). Nulla igitur materia

ria abſolute denſa in earum numero habetur, quæ in globo noſtro terraqueo ſub ſenſum cadunt. Nullam vero prorſus materiam abſolute denſam in univerſo locum habere poſſe, ex communicatione motus liquet, quæ in abſolute denſis impoſſibilis (§.57. & 71. *Coſmol.*).

§. 32. Si materia cohærens corporis apparet denſa, ſed interſtitiis ſeu poris admodum patulis diſtincta, veluti in ſpongia vel pumice; *corpus* dicitur *poroſum*. Fieri adeo poteſt, ut per microſcopia poroſum appareat, quod nudis oculis denſum videtur. Exemplo eſt cortex ligni.

§. 33. Quodſi moleculæ corporis ad arctiorem contactum promoveantur, veluti ſi comprimatur, ut ad minorem molem redeat; ex raro fit denſum. Idem contingit, ſi interſtitiola materia cohærente repleantur. Atque ſic porro intelligitur, quando corpus denſum evadat rarum.

§. 34. Si particulæ corporis difficulter cedunt tactui, ut difficilis earum ab invicem ſit ſeparatio; corpus *durum* dicitur. Etſi autem molecularum majorum cohæſio perinde ac partium majorum a figura pendeat, nec exiguum quoque momentum in plani contactus magnitudine poſitum ſit, experientia ſuffragante; ut tamen ſufficiens habeatur cohæſionis ratio, tandem in niſu conſpirante, hoc eſt, æquali, ſed ſecundum directiones contrarias facto ſubſiſtendum: cujus rei exemplum marmorum politorum cohæſio in corporibus majoribus præbet (§. 63. *Exper.*).

§. 35. Pendet autem potiſſimum diverſitas firmitatis corporum duorum a figura, & plano contactus atque inde multiplex enaſcitur corporum durorum differentia, ita ut e. gr. corpora alia ſint fiſſibilia, alia friabilia, alia fragilia &c.

§. 36. Si moleculæ corporis in ſenſum incurrentes fuerint valde exiguæ, *corpus* vocatur *tenue*; ſi majores fuerint, *craſſum*. Unde fieri poteſt, ut per microſcopia craſſa appareant, quæ nudis oculis tenuia videntur (§. 193. *Phil. exper.*).

§. 37. Si in ſuperficie corporis moleculæ quædam eminent ultra intermedias, *corpus aſperum eſt*; ſi molecularum ſuperficies in corporis ſuperficie ſitarum continuæ

appareant, *corpus læve* eſt. Aſperum igitur ſit læve eminentiolis vel abraſis, vel intra cavitates intermedias depreſſis, vel cavitatibus intermediis alia materia oppletis, & contra.

C A P. III.

De differentia corporum a materia cohærente variabili, & interlabente profecta.

§. 38. CUm materia cohærens variabilis, & interlabens in poris conſtantis, & interlabens in poris variabilis contineatur (§. 16. 18.); mutationes vel ab augmento, vel a decremento, vel a permutatione proficiſci debent, quæ a materia variabili, & interlabente pendent.

§. 39. Si quantitas materiæ variabilis, & interlabentis augetur, corpus intumeſcit: ſi vero decreſcit, detumeſcit.

§. 40. Quodſi ea fuerit quantitas, ut materiæ conſtantis particulæ a mutuo contactu divellantur: corpus eſt *fluidum*. Ita fluiditas plumbi liquefacti perinde ac aquæ a calore pendet. Neque hic habenda eſt ratio figuræ; ſecus enim aqua non abiret in glaciem, ſolo calore expulſo (§. 122. *Phil. exper.*).

§. 41. Cum adeo corpuſcula fluidorum actu a ſe invicem disjungantur, licet ipſi oculo armato continuum quoddam mentiantur, ob ſuam exilitatem, & materiæ interlabentis vel variabilis ſubtilitatem; mirum videri non debet, quod fluida ſolidis in iiſdem motis facile cedant, & pars una ab altera facile ſeparetur, v. gr. gutta aquæ a maſſa reliqua ſola vi gravitatis, immo quod illa figuram vaſis ambientis cujuſcunque aſſumat.

§. 42. Quoniam materia interlabens, & variabilis poros corporum replet, eorumque figuram aſſumit (§. 16. 18.); partes utriuſque actu a ſe invicem ſeparatæ ſunt, adeoque utraque materia fluida (§. 41.).

§. 43. Corpora evadunt mollia, antequam in fluida abeunt, vel cera teſte. Immo ferrum candens a duritie ad mol-

mollitiem accedit, ut vi percutienti facilius cedat, & ob mollitiem vitrum flexile, & tractile evadit, antequam liquatur. Unde colligitur, *corpus eſſe molle*, ſi fluidum interlabens vel variabile non prorſus a contactu ſeparet corpuſcula materiæ cohærentis conſtantis, etſi inter planum contactus ſe ſe inſinuet.

§. 44. Quodſi ergo materia interlabens corpori ſemper eadem quantitate inſit, nec fieri poſſit, ut augeatur ulterius; corpus in ſtatu mollitiei perſiſtit, nec in fluidum degenerat.

§. 45. Cedunt autem mollia facile tactui, quia partes jam ex parte a ſe invicem ſeparatæ non niſi leviter cohærent.

§. 46. Corpora mollia redduntur dura, ſi materia interlabens, vel variabilis ex plano contactus corpuſculorum quomodocunque excludatur, v. gr. frigefaciendo, ſi fuerit calor; evaporando, ſi aqua (§. 43.), comprimendo, ſi interlabens ubique præſens (§. 44.).

§. 47. Quoniam vero determinata quantitas materiæ variabilis requiritur ad determinatum mollitiei gradum corpori conciliandum; corpus molle admixta majore quantitate materiæ conſtantis durum evadit. Ita maſſa farinacea durior evadit farina admixta.

§. 48. Cum calor conſiſtat in motu peculiaris cujuſdam fluidi ſubtilis ex uno corpore in aliud tranſeuntis (§. 111. *Exper.*); corpus calidum judicatur quod manu noſtra calidius calorem contingenti impertitur: contra frigidum, quod minus calidum a contingente calorem recipit, ut adeo ſenſuum judicio in dijudicando calore, & frigore utendum non ſit, & corpus, quod uni apparet frigidum, alteri calidum videatur.

§. 49. Ex eadem ratione liquet, calorem corporis pendere a materia interlabente: quæ ſi intra poros corporis quieſcit, nullus in eodem calor ſentitur; ſi vero quocunque modo ad motum concitetur, corpus redditur calidum, etſi calorem aliunde non recipiat (§. 116. & ſeqq. *Exper.*).

§. 50. Quoniam frigus in ſola caloris privatione conſiſtit (§. 120. *Exper.*); corpus calidum evadit frigidum, vel ſi materia calorifica ſeu ignis elementaris in alia corpora

contigua tranſgreditur, vel ſi intra poros corporis ad quietem redigitur (§.111. *Exper.*). Illud contigit, ſi pori corporis fuerint patuli; hoc vero, ſi particulæ calorificæ in corpuſcula materiæ conſtantia impingant, nec exitus iisdem pateat, & tum particulæ materiæ cohærentis exhalante caloris portione quadam ad arctiorem contactum redeunt, dum nimirum calore rarefacta (§.113. *Exper.*), frigore denuo condenſantur.

§. 51. Tamdiu igitur corpus frigeſit, quamdiu ex poris ejus materia calorifica in motu conſtituta ſecedit. Quamobrem cum in unoquoque corpore ejus quædam quantitas per maſſam ipſius diffundatur (§.118. *Exper.*); mirum ſane non eſt, quod & glacies, & nix majorem frigoris gradum in aere frigidiore nanciſcantur, obſervationibus thermoſcopicis teſtibus.

§. 52. Pendet etiam gravitas a materia interlabente. Gravium enim motus conſtanter acceleratur, & verſus centrum Telluris dirigitur, vi obſervationis. Supponit igitur cauſam externam (§.46. *Coſmol.*). Qui aliter ſentiunt & gravitatem a cauſa naturali independentem imaginantur rationem, potentem Numinis voluntatem, unice allegantes, eam in numerum qualitatum occultarum referunt, hoc eſt, entium ſua natura inexplicabilium, differentiam inter veritatem, & ſomnium non capientes (§.10. *Ontol.*).

§. 53. Datur igitur in rerum natura *materia gravifica* ſeu gravitatis effectrix, quæ cum continuo impetum faciat in materiam, quam gravem efficit, ſeu cui motum verſus centrum Telluris continuo comprimit, teſte gravium deſcendentium motu continuo accelerato.

§. 54. Hæc materia circum Telluris centrum circumfunditur, & per integram atmoſphæram extenditur, cum non modo omnis materia terreſtris, verum etiam ipſe aer gravis ſit (§.40. *Exper.*); a quo adeo diverſa eſt, ut hinc etiam in ſpatio ab aere vacuo corpora gravitent.

§. 55. Quoniam vero gravitas non ſuperficiei, ſed maſſæ corporis proportionalis, utpote eadem quamdiu materiæ quantitas non mutatur, quomodocunque tandem mutetur figura, conſequenter ſuperficiei magnitudo; materia

teria gravifica in exilia corpuſcula impetum fecere tenetur, conſequenter minimos corporum poros permeat; ita ut ipſum aurum reſpectu materiæ gravificæ inſtar alicujus retis concipiendum. Non refragari convenit rationi, etſi imaginationis vires ſuperet, quod demonſtratur.

§. 56. Materia gravifica inſtar alicujus Oceani concipienda, in quo omnis globi noſtri terraquei materia cum atmoſphæra gravitat. Motu autem pernicioſiſſimo cieri debet, quia inſigni celeritate gravia verſus centrum Telluris propelluntur, & quidem in linea in ſe redeunte, quia ſpatium, quod replet, non egreditur: quomodo motu rectilineo corpora gravia effici poſſint. Si enim motus materiæ gravificæ foret rectilineus, aut ea a centro Telluris recederet, aut ad idem tenderet. In priori caſu corporibus motum imprimeret a centro verſus peripheriam, ut concipi nequeat, quomodo per eandem lineam, juxta quam materia gravifica in ipſa impingit, ad centrum tendere poſſint. In caſu poſteriori materia gravifica grave una ſecum verſus centrum raperet, adeoque ubi tandem ad ipſum pertingeret, ab altera parte vel ultra centrum verſus peripheriam tenderet, vel vi æquali ad quietem redigeretur: quod utrumque gravitati adverſum, quæ immutata per omne ævum ſubſiſtit.

§. 57. *Hugenius* in diſcurſu de cauſa gravitatis p. 132. motum materiæ gravificæ experimento illuſtrat. Vitrum cylindricum, cujus diameter 8 vel 10, altitudo 4 vel 5 circiter digitorum aqua adimplevit, fruſtulis ceræ Hiſpanicæ injectis, & operculo optime munitum atque orbi plano affixum ope machinæ celeriter in orbem egit. Cum fundus eſſet planus, fruſtula ceræ verſus peripheriam recedebant. Poſtquam igitur aqua motum circularem fuerat nacta, ſubito motum cohibuit vitri: quo facto, aqua circulationes ſuas continuans, fruſtula ceræ Hiſpanicæ verſus centrum fundi propellebat, ibidem in hemiſphærium cavum congregata, fruſtula ceræ Hiſpanicæ materiam gravem ad motum æque celerem ineptam, aqua vero materiam gravificam motu celeri agitatam repræſentat.

§. 58.

§. 58. Quodſi materia gravifica eam, quam gravem efficit, verſus centrum Telluris propellere debet vi experimenti Hugeniani (§. 57.), in circulis moveatur neceſſe eſt, quæ per centrum Telluris tranſeunt, hoc eſt, ut cum Mathematicis loquamur, in circulis ſphæræ maximis: qui motus quomodo in eadem conſervari poſſit, nunc non diſquiremus. Sufficit cauſas proximas agnoſci, etſi lateant remotiores.

§. 59. Denique & elaſticitas materiæ cuidam interlabenti tanquam cauſæ tribuenda. Etenim corpus tum demum exſerit vim elaſticam, quando comprimitur, adeoque materia quædam ex poris ipſius minimis excluditur. Quoniam vero ceſſante vi comprimente in ſitum priſtinum reſtituuntur partes compreſſæ, materia poris excluſa denuo eosdem ſubire debet. Qualis autem ſi textura corporis, ut materia iſta interlabens ex poris compreſſione excludatur, & ceſſante compreſſione ſua quaſi ſponte in eos rurſus ſe ſe inſinuet, nunc quidem inquirere ſuperſedemus.

PARS II.

De mundo univerſo.

CAP. I.

De corporibus mundi totalibus in genere.

§. 60. QUi mundum contemplaturi in ſenſuum judicio adquieſcunt, corpora totalia, ex quibus mundus componitur, in Terram, Solem, Lunam, & Stellas dividunt.

§. 61. Stellarum aliæ eandem conſtanter a ſe invicem diſtantiam ſervant; aliæ ab occaſu verſus ortum ad alias aliaſque progrediuntur. Illæ dicuntur *fixæ*; hæ vero *Planetæ*.

§. 62. Planetæ nudo oculo conſpiciuntur quinque, Saturnus, Jupiter, Mars, Venus, & Mercurius. Saturnus 30. Jupiter 12. Mars 2. annorum intervallo ad idem cœ-

li punctum redit: Venus & Mercurius unà cum Sole annuo ſpatio periodum ſuam abſolvunt.

§. 63. Per teleſcopia circa Jovem conſpiciuntur ſatellites quatuor, diverſo ab eodem intervallo diſtantes, & diverſis periodis circa eum in orbem redeuntes, circa finem an. 1709. primum a *Simone Mario*, Marchionum Brandenburgenſium in Franconia Mathematico, mox ſub initium anni 1710. a *Galilæo* quoque viſi, & in Nuncio ſidereo Aſtronomis annunciati.

§. 64. Per teleſcopia meliora circa Saturnum quinque ſatellites iſtiuſmodi deteguntur, quorum unum *Hugenius* an. 1655. primus vidit, ceteri a *Caſſino*, & hoc demum ſeculo in Anglia quoque per teleſcopium 125. pedum Hugenii manu elaboratum a *Jacobo Pound* aliiſque viſi, cum veritas obſervationum *Caſſinianarum* fere in dubium vocaretur.

§. 65. Numerus fixarum ingens eſt. *Ptolomæus* in Catalogo fixarum 1026. *Hevelius* 1883 *Joannes Flamſtedius* 2604. in ordinem redegit. Per teleſcopia longe plures apparent. Sane *Galilæus* in nebuloſa Orionis 21. in Cancro 36. in plejadibus 40. in cingulo Orionis 80. & in aliqua tantum Orionis parte 500. numeravit. Immo *Hevelius* in Prodromo Aſtronomiæ c. 8. f. 119. jam monuit fieri non poſſe, ut ſtellæ teleſcopicæ in ordinem redigantur, cum continuo plures appareant, quo excellentius fuerit teleſcopium.

§. 66. Fixarum magnitudo non eadem apparet; ut jam veteres, ceu ex Almageſto *Ptolomæi* Lib. 7. c. 5. fol. 164. & ſeqq. conſtat, in ſex claſſes eaſdem ratione magnitudinis diſtinxerint. Enimvero dudum obſervavit *Hugenius* in Coſmotheoro Lib. 2. p. m. 114. per optima teleſcopia ipſas fixas primi honoris, veluti Sirium, puncta individua apparere. Cumque *Hevelius* magnitudinem apparentem ſuo tempore multo diverſam deprehenderit ab ea, quam veteres aſſignarunt, in Prodromo Aſtronomiæ c. 8. f. 120. ſuſpicatur, eam ſucceſſu temporis immutari.

§. 67. Majoris momenti obſervatio eſt, quod ſtellæ quædam fixæ olim continuo conſpicuæ noſtro ævo prorſus diſparuerint, cujus rei exempla afferunt *Hevelius* in

Pro-

Prodromo Aſtronomiæ c. 8. ſ. 122. *Montanarius* in Tranſactionibus Anglicanis Num. 73. p. 2202., & *Caſſinus* ibidem p. 2201. Nec minus notatu dignum eſt, novas quaſdam in cœlo apparere, quæ antea non adfuerant.

§. 68. Dantur etiam fixæ, quæ apparitionis, & diſparitionis viciſſitudines conſtantes ſubeunt. Huc pertinet ſtella in collo cygni, cujus periodum *Godofredus Kirchius* in Miſcellaneis Berolinenſibus p. 208. & ſeqq. determinavit $404\frac{1}{2}$ dierum, itemque ſtella *Mira* in eodem collo cygni, cujus hiſtoriolam *Hevelius* Mercurius in Sole viſo ſubjunxit f. 146. & ſeqq. Notari meretur, ſtellas haſce, cum oculo nudo nondum vel non amplius videntur, poſſe tamen circa initium apparitionis, & paulo poſt finem diſparitionis per teleſcopia videri.

C A P. II.

De Sole.

§. 69. Solem lucere atque calefacere, communis experientia loquitur; quod vero luminis ſolaris condenſati ejuſdem ſit, qui ignis effectus, ſpecula & lentes cauſticæ apertiſſime demonſtrant (§. 127. *Exper.*). Quoniam vis luminis ſolaris cum diſtantia a Sole continuo decreſcit ob divergentiam radiorum; dubio caret, dari aliquam a Sole diſtantiam, ubi luminis idem eſt effectus, qui ope ſpeculorum, & lentium cauſticarum detegitur. Patet itaque Solis ſubſtantiam igneam eſſe.

§. 70. Ab eo autem tempore, quo teleſcopia ad cœli contemplationem adhibuerunt, maculæ in Sole ſæpius obſervatæ, primo omnium loco detectæ a *Johanne Fabricio*, *Davidis* filio, initio anni 1611. mox menſe Majo etiam viſæ *Chriſtophoro Scheinero*, & anno ſequente *Galilæo*. Quoniam cum Sole occidunt, & oriuntur, etſi locum in diſco Solis mutent; jam *Fabricius* in Narratione de Maculis in Sole obſervatis, & de apparente earum cum Sole converſione inde intulit, eas Soli admodum eſſe

ſe vicinas, niſi ipſi diſco inhæreant. Hoc vero ulterius confirmatur, quod *Kirchius* Lipſiæ, & *Caſſinus* Pariſiis eandem maculam an. 1684. a die 26. April. & die 7. Jul. non obſtante locorum diſtantia in eadem diſci ſolaris parte obſervarint: immo quod an. 1701. menſe Novembri eædem maculæ obſervatæ *Pekini* in China a R. P. *Jartoux*, & Montepeſſulani in Gallia a *Caſſino* juniore. Quoniam maculæ iſtæ partes ſunt nigricantes, figuræ irregularis, molis admodum diverſæ, earumque cum figura, tum moles valde mutabilis, quoniam præterea duratio admodum diverſa, & plures in medio diſci ſubito oriuntur, plures ibidem ſubito occidunt, nunc una macula diſſolvitur in plures, nunc plures coeunt in unam, adeoque eadem de maculis ſolaribus, quæ de nubibus in atmoſphæra noſtra annotantur: his omnibus penſitatis, jure merito infertur, maculas ſolares ex exhalationibus ſolaribus inſtar nubium concreſcere iterumque diſſolvi; conſequenter Solem non eſſe ignem purum eundemque mutationibus eſſe obnoxium.

§. 71. Quoniam vero maculæ continuo in diſco Solis progrediuntur, & in limbo diſparentes 15. circiter dierum intervallo poſt ipſum latent, mox in limbo oppoſito redeuntes, jam primus obſervator *Fabricius* motum vertiginis Solis ab occaſu verſus ortum intervallo 27. circiter dierum abſolvendum inde collegit. Et quoniam biduo fere ulterius latent, quam in diſco Solis conſpiciantur, aliquo intervallo a Sole diſtare intelliguntur: unde porro atmoſphæræ ſolaris exiſtentia patet, Soliſque figura globoſa.

§. 72. Sol lucet atque calefacit (§. 69.). Explicandum igitur quomodo lucem diffundat, & quomodo calefaciat, cum in Phyſica reddenda ſit ratio eorum, quæ fiunt (§. 2.).

§. 73. Lumen incomprehenſibili prorſus celeritate propagatur. Nam etſi Luna 56. ſemidiametris terreſtribus, hoc eſt, 48160. milliaribus germanicis magnis a terra diſtet; in eclipſibus tamen Lunæ totalibus ſine mora lumen ipſius in inſtanti redditur, poſtquam in umbram Telluris tota fuerat immerſa, ut adeo in conficiendo ſpatio 48000. milliarium germanicorum tempus inſenſibile con-

conſumat: unde *Carteſius* inſtantaneam luminis propagationem intulit. *Rhœmerus*, referente, & probante *Hugenio* in Tractatu de Lumine cap. 1. p. 7. & ſeqq. ex eclipſibus Jovis collegit, lumen per diametrum orbis annui ſeu duplam diſtantiam Solis a Terra, quæ juxta *Caſſinum* atque *Flamſtædium* 22000. ſemidiametrorum terreſtrium ſeu 37840000. milliarium germanicorum, intervallo 22. ſecundorum, adeoque unico minuto ſecundo, quod vix unico arteriæ pulſui ſufficit, per ſpatium 2866. milliarium germanicorum moveri: ut taceam *Nevvtonum* Opticæ lib. 2. P. 3. prop. 11. p. m. 77. ſpatium 22. minutorum ad 7. vel 8. tantum minuta contrahere, quo ipſo motus luminis triplo celerior redditur, ita ut intervallo unius ſecundi minimum per ſpatium 84000. milliarium germanicorum propagetur. Enimvero cum *Caſſinus* in Commentariis Acad. Reg. Scient. An. 1717. p. 330. oſtenderit, diſtantiam fixarum a terra eſſe pluſquam 43700. vicibus majorem diametro orbis annui; immo apud Aſtronomos in confeſſo ſit, hanc reſpectu diſtantiæ fixarum evaneſcere, & puncti inſtar habendam eſſe; celeritatem luminis multo majorem eſſe debere claret, quam *Rœmerus* docuit, ut ſtellæ orientalis lux ad oculum noſtrum pertingere poſſit.

§. 74. Propagatio luminis immenſæ fere celeritatis clariſſime loquitur, lumen non eſſe ſubſtantialem quendam effluxum ex corpore lucido; ſed per medium fluidum propagari debere, quod per totum univerſum quaquaverſum diffunditur, motu a lucido impreſſo.

§. 75. Motus celerrime propagatur ſine diminutione per ſeriem globorum elaſticorum æqualium in directum ſitorum, & ſe mutuo contingentium. Quodſi enim omnibus quieſcentibus in primum occurrat globus æqualis celeritate quacunque, is poſt impactum quieſcit, & omnibus intermediis quieſcentibus extemplo reſilit ultimus incurrentis celeritate.

§. 76. Materia igitur, quæ vehiculo luminis inſervit, & *ætheris* nomine inſignitur, cum *Carteſio* bene concipitur globuloſa; ſunt autem globuli iſti ſtatuendi æquales, & elaſtici.

§. 77. Experientia non minus confirmat, unicum globum

bum elaſticum facto a pluribus una impetu, diverſis motibus per diverſas ſeries una propagandis inſervire: quo ipſo patet, admiſſo æthere ex globulis æqualibus, & elaſticis conſtante (§.76.), concipi poſſe, quomodo per exiguum foramen plurima lumina diverſa citra confuſionem ſe mutuo interſecare queant.

§.78. Elaſticitas pendet a materia ſubtili, quæ poros corporis elaſtici ſubit. Globuli igitur ætherei poris inſtruuntur, & fluido ipſis multo ſubtiliori innatant.

§.79. Sol itaque cum ſit igneus (§.69.), lumen producit atque diffundit, quatenus globulis æthereis contiguis motum admodum celerem imprimunt particulæ ignis celerrime agitatæ.

§.80. Lumen Solis ex radiis heterogeneis gradu refrangibilitatis a ſe invicem differentibus componitur (§.160. *Exper.*), ita ut naſcatur ex confuſione luminum ſimplicium, quæ illorum colorum ſenſum cauſantur, qui ex refractione in priſmate trigono gignuntur (§.155. & ſeqq. *Exper.*). Quoniam itaque lumen conſiſtit in motu ætheri impreſſo (§.79.); differentia luminis vel a materiæ quantitate, vel a celeritatis diverſitate pendet. Unicus globulus æthereus diverſis luminibus propagandis una ſervit (§.77.). Pendet igitur a diverſitate celeritatis: id quod hac obſervatione confirmatur. Solem occaſui proximum contuitus ſi mox oculos firmiter claudas, imago Solis aliquoties, ſed diverſis coloribus tincta recurrit, antequam prorſus evaneſcat. Sed motus fibrillis nerveis aut fluido in ipſis contento impreſſus ſucceſſive lentior evadit, antequam prorſus expirat. Quare cum ad motum celeriorem vis major, ad tardiorem vis minor requiratur, vim luminis diverſam requiri patet ad ſenſum diverſorum colorum excitandum. Æther igitur vires ut diverſas acquirat, diverſa celeritate agitari debet, ob diminutam enim materiæ quantitatem tantum debilitatur lumen (§.158. *Exper.*).

§.81. Corpora lumine colluſtrata apparent colorata, quia non omnes radios reflectunt, ſed ſaltem aliquos, v. gr. rubra non niſi radios rubificos. Vi obſervationum microſcopicarum non ægre admittitur, corpuſcula, ex quibus corpora componuntur, eſſe pellucida atque cava.

Quamobrem luminis compoſiti radius incidens in corpuſculum in ingreſſu refringitur, & ob diverſam radiorum ſimplicium refrangibilitatem (§. 160. *Exper.*) ſimplices a ſe invicem ſeparati ad diverſas partes ſuperficiei interioris poſticæ deferuntur. Ob diverſum adeo partium illarum, tum ipſum etiam corpuſculi ſitum, radii alii in interiora corporis reflectuntur, alii vero extus propagantur, colorem ejus efficientes.

§. 82. Cum lumen ſit motus per fluidum quoddam ſubtiliſſimum propagatus (§. 79.), qui ipſos corpuſculorum poros ſubit; corpora radiis ſolaribus expoſita calefiunt, quatenus radii in interiora corporum reflexi ignem elementarem intus latentem ad motum celerrimum cient (§. 118. *Exper.*): id quod fieri poſſe mirum non eſt, cum æther ab igne habeat motum impreſſum (§. 79.).

§. 83. Hinc quoque mirum non eſt, corpora obſcura Soli expoſita magis calefieri, quam alba, & colore illuſtri prædita, quoniam illa plurimum luminis in corporis interiora, hæc vero extus reflectunt.

CAP. III.

De luna, & planetis.

§. 84. Luna in eclipſibus ſolaribus inter oculum, & ſolem poſita inſtar diſci nigri apparet. Eſt igitur corpus opacum, & denſum, pelluciditate deſtitutum, cum pellucida inter oculum, & luminoſum conſtituta clareant, teſtibus orbibus feneſtrarum vitreis.

§. 85. Habet autem lumen a Sole, teſtibus phaſibus, cum ea tantum pars ſplendeat, quæ Soli opponitur, & in eclipſibus lunaribus lumen deſit, ob terram inter Solem, & Lunam diametraliter interpoſitam.

§. 86. Omnes partes eodem lumine Solis colluſtratæ non eundem ſplendorem concipiunt, ut ideo facies lunæ appareat maculoſa. Lumen igitur diverſimode reflectunt, conſequenter heterogeneæ ſunt.

§. 87. Si lunæ creſcentis vel decreſcentis faciem per teleſcopium contemplemur, partes quaſdam a limite illumina-

minationis in diſci parte obſcura diſſitas illuminatas conſpicimus, manifeſto indicio, eas eſſe ceteris altiores, hoc eſt, ultra ſuperficiem Lunæ eminere, conſequenter montes. Eſt enim mons pars corporis totalis ingens ultra reliquam ejus ſuperficiem eminens. Obſervationes accuratiſſimas vide apud *Hevelium* in Selenographia.

§. 88. Notatu vero dignum eſt, dum Lunam per teleſcopium contemplamur, quod linea illuminationis ſit arcus circularis in maculis, ſed extra easdem veluti ſerratus, aut, ſi mavis, irregulari quadam ratione hinc inde interruptus: ut adeo appareat, partes maculoſas, quæ parcius lumen reflectunt (§.86.), habere ſuperficiem æquabilem, conſequenter ea ſpecie apparere, qua maria noſtra e Luna ſe ſpectanda præberent. Equidem *Hugenius* in Coſmotheoro Lib. 2. p. m. 98. negat eſſe maria, quod per teleſcopia excellentiora quandam in iis cavitatem umbroſam ſibi videre viſus fuerit; enim vero obſervatio iſta ab aliis nondum confirmata.

§. 89. In eclipſibus Solis totalibus memorante *Keplero* in libello de nova ſtella Serpentarii c. 23. p. 115. annulus lucidus circa Lunam apparet, limbo Lunæ concentricus, & coloris quaſi argentei: quod plurimorum obſervationibus an. 1706. & *Halleji* aliorumque an. 1715. confirmatum, teſtibus Actis eruditorum an. 1706. p. 335. Comment. Academ. Reg. Scient. an. 1706. p. 119. 148. Tranſactionibus Anglicanis Num. 343. p. 249. Cum adeo circa Lunam ſit fluidum eidem circumfuſum, cujus raritas cum diſtantia a centro creſcit, & quod lumen Solis fortiter ad nos reflectit, atmoſphæra corpus hoc mundi totale perinde ac Tellurem noſtram cingi evidens eſt: cujus alterabilitatem obſervationes *Hevelii* probant, qui eadem cœli ſerenitate per eundem tubum in eadem altitudine, & elongatione a terra Lunæ maculas nunc diſtinctius nunc confuſius apparere didicit. Comet. Lib. 7. f. 363. ceteraque confirmant, quæ lumen Solis in limbo paulo ante eclipſeos initium, & in limite obſcurationis fluctuans exhibent apud *Scheinerum* in Roſa Urſina Lib. 4. part. 2. c. 26. fol. 740. & *Hevelium* Comet. Lib. 7. f. 365. a Domino de *Tſchirnhauſen* in eclipſi anni 1706. repetitæ. Immo huc pertinet, quod *Hallejus & de Louville*

an. 1715. (quod in Comment. Acad. Reg. Scient. an. 1715. p. m. 126. legitur), fulgurationem in diſco lunæ Solem obtegente obſervaverint.

§. 90. Cum Mercurius atque Venus, quando in Sole apparent, teſte *Hevelio* in Tractatu de Mercurio in Sole viſo, inſtar maculæ obſcuræ appareant, & maximo apparitionis tempore inſtar lunæ creſcentes ac decreſcentes phaſes per teleſcopia ſpectandas adhibeant, Jupiter autem, & Saturnus ſatellites ſuos umbra obſcurent, immo Jupiter umbram ſuorum ſatellitum terminet: de eorum opacitate nullum ſupereſt dubium; ſed eos perinde ac Lunam a Sole mutuari lumen conſtat.

§. 91. Cum *Philippus de la Hire* an. 1700. majores in Venere montes quam in Luna obſervarit; ex analogia cocluditur, ceteros quoque planetas eſſe montibus inſtructos.

§. 92. Maculæ inconſtantes in Marte, Jove atque Venere obſervatæ, ſæpiſſime, immo in ipſis ſatellitibus ſingulari artificio, quod deſcribitur in Comment. Acad. Reg. Scient. an. 1707. p. m. 375. & ſeqq. a *Maraldo* & jam ante a *Caſſino* & *Rœmero*, referente *Hamelio* in Hiſtoria Reg. Acad. Scient. Lib. 2. ſect. 6. c. 1. p. m. 183. deprehenſæ, atmoſphæræ alterabilitatem, & aquarum exiſtentiam, unde vapores illam alterantes exſurgunt, loquuntur. Singulares autem ſunt *Maraldi* obſervationes in Comment. Acad. Reg. Scient. an. 1720. quarum cum obſervationibus macularum conſtantium anterioribus collatione evincitur, magnas mutationes in ſuperficie hujus planetæ non modo circa æquinoctialem, verum etiam circa polos accidiſſe, quales etiam in Jove factas obſervarunt Aſtronomi Pariſini, & olim in Tellure factas foſſilia, figurata in cruſta ejus paſſim obvia teſtantur.

§. 93. Saturnum ambit annulus, quem primus indubitatis obſervationibus ſtabilivit *Hugenius* in Syſtemate Saturnino, *Caſſinus* ſenior atque junior itemque *Maraldus* uberioribus confirmarunt, teſtibus *Hamelio* in Hiſtoria Acad. Reg. Scient. & Commentariis Academiæ ejusdem A. 1715. p. m. 13. f. 4. & an. 1716. p. m. 223.

§. 94. Quoniam adeo extra controverſiam poſitum eſt, om-

omnes Planetas cum eorum ſatellitibus eſſe corpora telluri ſimillima: *Hugenii* in Coſmotheoro aliorumque conjectura ab analogia petita, quod ſingula iſta corpora ſuos habeant incolas, haud vana ſuis authoribus viſa eſt.

CAP. IV.

De ſtellis fixis, & cometis.

§. 95. CUm Saturnus Planetarum remotiſſimus anno 1679. die 17. Jan. fixam o apud *Bayerum* in Cornu Tauri auſtrali texerit, obſervante *Kirchio* in Miſcellan. Berolinenſ. Part. 3. Num. 9. p. 205. & ſeqq. dubio caret, quod ſtellæ fixæ ipſo Saturno remotiores ſint a terra: accedit, quod per teleſcopia exquiſitiſſima, quæ mirifice augent planetas, inſtar punctorum individuorum appareant.

§. 96. Quoniam lumen quoque fixarum per tubos non alteratur, qui planetas pallentes exhibent; illud multo vivacius eſſe lumine planetarum ſatis evidens eſt, conſequenter idem a Sole minime mutuantur (*§.* 90. 85.). Fulgent adeo proprio inſtar Solis (*§.* 69.), nec incongrue Soles appellantur, cum Sol ſit corpus mundi totale lucidum, ſenſu generali accepta voce.

§. 97. Hinc conficitur, totalem diſparitionem fixarum, & novarum conſtantem apparitionem (§. 76.) eſſe maximi momenti, cum magnas ſupponat in iſtis corporibus mutationes vel in diſtantia a terra, vel in corporis natura; veluti dum ex opacis evadunt lucida, aut ex lucidis opaca, vel in utroque: nam phyſicam corporum adeo vaſtorum diſſolutionem in particulas tenues per auram cœleſtem diſpergendas non facile quiſpiam admiſerit, præſertim cum Jupiter, & Mars magnas corporum mundi totalium mutationes confirment (*§.* 92.).

§. 98. Quid ſint ſtellæ novæ, inter quas eminet *Tychonis* ævo in *Caſſiopea* ab an. 1572. ad an. 1574. viſa, & ab eodem Progymnaſm. Aſtronom. inſtauratæ Tom. 1. c. 3. deſcripta, vix ulla probabili conjectura aſſequi licet.

§. 99. Cometæ, qui inſtar Planetarum motu proprio

gaudent, eſſe extra atmoſphæram noſtram, motus eorum communis circa Tellurem confirmat ad eaſdem leges adſtrictus, quas omnis ſtellarum exercitus ſequitur. Immo Cometa anni 1652. quem die 26. Decemb. hora 9. veſpertina *Hevelius* Dantiſci, *Bullialdus* Pariſiis, alii alibi in diverſis locis cum duabus fixis in pede Perſei in directum ſitum obſervarunt, docet, ipſum caruiſſe parallaxi, qualem Luna in eclipſibus Solis prodit, conſequenter longiori intervallo, quam Luna abeſt, a Terra fuiſſe remotum.

§. 100. *Hevelio* Cometogr. Lib. 8. 576. & *Vveigelio* in Continuat. Speculi cœleſtis c. 11. §. 5. p. 96. Cometæ per tubos pallidam faciem exhibuerunt inſtar nubeculæ a Sole illuſtratæ. Immo Flamſtædius Hiſt. cœleſt. Lib. 1. part. 3. f. 108. teleſcopio 16. pedum Cometam an. 1677. vidit Saturno pallidiorem, & Cometæ caput an. 1633. per teleſcopium 7. pedum minus diſtincte ipſi apparuit, quam per teleſcopium trium, & per teleſcopia 16. & 26. pedum multo adhuc confuſius, quam per 7. pedum. Lumen debile per tubos magis adhuc debilitatum affinitatem cum lumine planetarum, diverſitatem a lumine fixarum prodit (§. 96.), ut adeo corpora hæc lumine proprio deſtituta a Sole illuminari concludatur. Non adeo mirum, quod Cometa an. 1450. referente *Georgio Phranza* Hiſt. lib. 5. c. 21. lunam plenam umbra ſua obſcurarit. Haud tamen diffitemur, ſcrupulum quendam movere Cometam nuperrimum anni 1723. qui obſervante *Kirchio* juniore habuit nucleum in capite inſtar fixæ ſcintillantem, etſi idem anni 1718. Cometam inſtar nubeculæ a Sole illuminatæ obſervarit.

§. 101. Quoniam motus Cometarum proprius iiſdem legibus tenetur, quæ planetis præſcribuntur, ita ut Cometa magnus an. 1680. & 1681. docente primum *Dœrffelio* noſtrate, mox multo luculentius *Nevvtono* in Princip. Phil. Nat. Mathem. lib. 2. p. 480. & ſeqq. perinde ac Planetæ leges motus circa Solem a *Keplero* in apricum productas a *Caſſino* motu ſatellitum Jovis, & Saturni confirmatas, & a *Nevvtono* a priori demonſtratas, ſecutus fuerit, id quod & a ceteris factum fuiſſe *Hallejus* in Synopſi cometica comprobatum dedit, nimia videri poterat noſtro

ſtro ævo audacia, ſi quis eos e numero corporum mundo coævorum eximere, & cum *Keplero* in relatione Germanica de cometa an. 1607. ſuffragantibus *Hevelio* Cometogr. Lib. 7. fol. 352. & ſeqq. atque *Sturmio* in Exercitationibus Philoſophiæ eclecticæ, pro nubibus cœleſtibus venditare voluerit, quæ ex fortuito exhalationum e planetis prodeuntium concurſu gignantur.

§. 102. Quod vero non ſæpius redeant cometæ iidem, motui valde eccentrico circa Solem tribuendum, ut non niſi longo annorum intervallo ad noſtra confinia deferantur: quod cum diurno tempore accidit, reditus retardari videtur.

§. 103. Cauda cometarum ex congerie exhalationum inſtar tenuis alicujus nubis conſtat, quoniam per eam tranſparent ſtellæ obſervante *Hevelio* Cometogr. Lib. 8. f. 516. Exhalationes iſtæ cum ex capite aſcendere debeant, ingens circa ipſum atmoſphæra detur neceſſe eſt, ut adeo mirum non ſit, eas per radios in atmoſphæra refractos in plaga a Sole averſa ab eodem illuminari.

§. 104. Quia cometarum debile lumen (§. 100.), fieri non poteſt, ut ſenſu perceptibilem in Tellure effectum ſortiantur. Multo minus noxium producere poſſunt, cum ſit ipſum lumen Solis debilitatum (§. 100).

§. 105. Quod vero nec mali nec fauſti quidpiam terricolis portendere queant, ex motu eorum communi circa tellurem colligitur. Hoc ipſo enim naturam ſigni amittunt, quia fata hominum non ſunt univerſalia, ſed unicuique loco, quem incolunt, particularia.

CAP. V.

De ſyſtemate mundi.

§. 106. Keplerus in Paralipom. ad Vitellionem p. 305. autor eſt, an. 1563. Saturnum occultatum fuiſſe a Jove, an. 1591. die 9. Jan. Jovem a Marte an. 1596. die 8. Octobr. Martem a Venere, an. 1599. die 8. Jan. a Mercurio fuiſſe tectum. Illo igitur minimum tempore Saturnus remotiori intervallo a Tellure diſtitit, quam Jupiter, Jupiter remotiori, quam Mars, & Mars

remotiori, quam Venus atque Mercurius. Immo cum proprius motus Saturni ſit 30. Jovis 12. Martis 2. annorum, & Venus atque Mercurius una cum Sole periodum abſolvant; Saturnum ſemper magis a Terra diſtare, quam Jovem, hunc, quam Martem, & ipſum denique, quam Venerem atque Mercurium colligitur. Luna Solem eclipſans, & omnes Planetas ſubinde occultans Telluri proxima eſt.

§. 107. Ex phaſibus Veneris atque Mercurii ab *Hevelio* in Selenogr. Proleg. f. 68. & ſeqq. deſcriptis evidentiſſime patet, utrumque Planetam circa Solem moveri. Venus enim veſpertina in ortu heliaco plena facie fulget, manifeſto indicio, quod longiori intervallo a Terra abſit, quam Sol. In digreſſione a Sole lumen ipſius decreſcit, & a maxima digreſſione ad Solem revertentis lumen continuat ſua decrementa, ita ut in occaſu heliaco falcata appareat, manifeſto indicio, quod tunc Sole propior ſit Telluri. Mox in ortu heliaco matutino falcata redit, & in digreſſione maxima lumen continuo decreſcit, donec plena facie fulgeat, qua in occaſu heliaco matutino gaudet, certiſſimo ſane argumento, quod tunc longiori intervallo, quam Sol a Tellure moveatur. Hinc manifeſtum eſt, eum circa Solem moveri, ita tamen, ut ambitu ſuo Tellurem minime comprehendat, quoniam Soli nunquam opponitur, Tellure inter utrumque ſidus conſtituta. Eadem pari modo de Mercurio patent. Quoniam vero Venus longius a Sole digreditur Mercurio, Veneris orbita orbitam Mercurii comprehendit.

§. 108. In novilunio Luna medio ponitur loco inter Solem, & Tellurem, cum lumine careat pars nobis obverſa, & ſubinde Solem occultet: in plenilunio contra Terra ponitur medio loco inter Lunam, & Solem. Luna igitur circa terram movetur, Sole excluſo ex orbita ipſius.

§. 109. Mars, Jupiter, & Saturnus media nocte per Meridianum ſuperiorem tranſire obſervantur, Sole in inferiori conſtituto, ut adeo tunc temporis Terra inter ipſos, & Solem conſtituatur. Hoc tamen non obſtante alio tempore Soli ſunt adeo vicini, ut cum ipſo in Meridianum deferantur, cumque plena facie fulgeant, eo-

dem

dem a Terra remotiores ſint, conſequenter Sol inter ipſos atque Terram conſtituitur. Moventur igitur circa Solem & Terram ſimul. Quoniam tamen terra inter ipſos, & Solem conſtituta, ſeu in oppoſitione cum Sole eidem multo propiores ſunt, ita ut Mars eidem octuplo propior octuplo major appareat, eorundem motus circa Solem potius, quam Tellurem ordinantur, perinde ac Venus, & Mercurius circa Solem moventur (ſ.107.).

ſ. 110. Ex motu etiam macularum innotuit aſtronomis, Venerem, Martem, & Jovem certo horarum intervallo circa axem proprium motu vertiginis rotari: ut idem de Saturno, & Mercurio inferri analogia ſuadeat. Cum vero omnes iſti planetæ ſint corpora telluri ſimillima atque ad idem genus cum iisdem referantur (ſ.94.); per modum hypotheſis defendi poſſe videtur; Tellurem quoque motu vertiginis intervallo 24. horarum ab occaſu verſus ortum circumvolvi, ut cœlum cum omni ſuo exercitu contraria ratione ab ortu in occaſum circumvolvi videatur, conſequenter eandem motu quoque annuo in orbita quadam inſtar Planetarum ceterorum (ſ.107. 109.) circa Solem revolvi, ut nobis Solem motu annuo cœli ambitum circumire videatur.

ſ. 111. Motus vertiginis Telluris manifeſta indicia, ea data hypotheſi, prodit imminuta prope æquatorem gravitas. Conſtat enim pendulum, quod Pariſiis intervallo unius ſcrupuli ſecundi circuitum abſolvit, prope æquatorem tardius moveri, conſequenter globi gravitatem imminui eadem manente fili longitudine. Jam admiſſa motus vertiginis Telluris hypotheſi materia ad eam pertinens conatum centrifugum concipit tanto majorem, quo periphæria circuli major, conſequenter majorem ſub æquatore, & prope eundem, quam in locis ab eodem remotioribus. Cum itaque conatus centrifugus, quo a centro telluris recedere conatur materia terreſtris, ſit gravitati contrarius, qua ad idem propellitur, quin eundem imminuere debeat, & magis quidem ſub æquatore, & prope eundem, quam alibi ſatis patet.

ſ. 112. Motus annui Telluris circa Solem (in eadem hypotheſi) non minus manifeſta indicia prodit ſingula-

ris in motu planetarum irregularitas, diverſa ratione in Marte, Jove, atque Saturno, & in Venere atque Mercurio inde exoriens, ita ut ipſe *Ricciolus*, acerrimus ſyſtematis terræ quieſcentis defenſor, tabulas aſtronomicas cum cœlo conſentientes conditurus ad ſalvandam iſtam inæqualitatem ad ſyſtema terræ motæ, quod *Copernicanum* vulgo appellatur, confugeret: id quod ingenue fatetur Aſtron. Reform. Lib. 10. c. 1. f. 353. 354.

§. 113. Hiſce igitur præmiſſis concipere licet ſyſtema noſtrum planetarium. Si enim ſumamus Solem in S quieſcentem, & circa eum Fig. 1. deſcribantur circuli ſex; intimus orbitam Mercurii, ſecundus ab eo orbitam Veneris, tertius Telluris, quartus Martis, quintus Jovis, & ſextus denique Saturni orbitam deſignabit. Quodſi ulterius circa terram T deſcribatur circellus, nullam aliam orbitam interſecans; orbitam Lunæ habebis. Et eodem modo prodeunt orbitæ ſatellitum Jovis, & Saturni, ſi circa iſtum quatuor, circa hunc quinque circelli eodem modo delineentur.

§. 114. Quoniam multo plures ſtellæ per teleſcopia, quam nudo oculo apparent (§. 65.), nec omnes ſtellæ ejusdem magnitudinis videntur (§. 66.); probabile eſt, non omnes ſtellas ſixas eandem a terra diſtantiam habere. Enimvero poſtquam *Caſſinus* obſervavit, eſſe quasdam fixas, quæ certo tempore geminatæ, immo triplicatæ, & quadruplicatæ apparent, admiſſo motu telluris circa Solem (§. 112.), adeoque diverſo poſitu ad fixas, pro diverſo anni tempore; evidens eſt, ſtellam viciniorem occultare remotiores, conſequenter alias eſſe aliis viciniores, alias vero remotiores.

§. 115. Quodſi ergo ulterius cogitemus, eſſe fixas totidem Soles (§. 96.); qui quantum valeat in natura argumentum ab analogia petitum multis ſpeciminibus didicit, haud ægre admittet, dari quoque circa unamquamlibet fixam ſyſtema quoddam planetarium; etſi noſtro non prorſus ſimile. Utut enim *Keplerus* in Epitome Aſtron. Copern. Lib. 1. p. 36. ſcrupulum moveat, quod ſic pauciſſimæ videri debeant fixæ, conſtat tamen, ipſum non attendiſſe in determinanda diſtantia, ad quam videri poſſit corpus lucidum, non ſolius molis,

ſed

ſed potiſſimum intenſitatis luminis habendam eſſe rationem, cum ob hanc videri poſſit, ubi ob molem viſum fugit.

§. 116. Vaſtiſſima igitur eſt mundi compages, ita ut ejus terminos ne ratione quidem, nedum ſenſu aut imaginatione aſſequi liceat.

PARS III.

De corporibus telluris partialibus.

CAP. I.

De tellure in genere.

§. 117. Tellurem eſſe rotundam Geographi demonſtrant. Quod vero figura ejus a ſphærica recedat, *Nevvtonus* in Princip. Phil. Nat. Math. Lib. 3. prop. 10. & *Hugenius* in diſcurſu de cauſa gravitatis p. 113. & ſeqq. evincunt. Enimvero cum diameter minor tranſiens per polos ſit ad majorem æquatoris juxta hunc ut 577. ad 578. juxta iſtum ut 229. ad 230. conſequenter poſita cum Geographis, ſemidiametro telluris 860. milliarium germanicorum, differentia ad ſummam $1\frac{1}{2}$ milliarium germanicorum; telluris figuram a ſphæra non multum recedere liquet.

§. 118. Figuræ ſphæricæ cauſa eſt gravitas, vi cujus omnis materia verſus centrum terræ nititur, adeoque cum pars telluris ſit fluida, una altior altera eſſe nequeat. Quoniam tamen vis gravitatis minor ſub æquatore, quam verſus polos ob motum vertiginis telluris (§. 111.); ibidem materia terreſtris altior conſiſtere debet, quam verſus polos, ut adeo motui vertiginis tribuendum ſit, quod figura telluris potius ſphæroidica, quam ſphærica. Equidem hæc demonſtratio ſupponit materiam telluris fluidam; enimvero quamvis præter aquas ex terra continente conſtet, ſi tamen inundationes arcendæ,

ter-

Digitized by Google

terra continens non diverſam ab aqua figuram induat opus eſt.

§. 119. Ne vero motu vertiginis telluris partes ſejunctæ diſſipentur, quemadmodum quondam metuebant *Tychonici*, inde eſt, quod gravitas plurimum excedat conatum centrifugum ex motu vertiginis ortum.

§. 120. Eandem eſſe rotunditatis cauſam in ceteris mundi corporibus totalibus dubio caret: cumque & eadem motu vertiginis gaudeant (§.71.110.); ipſorum quoque figura a ſphærica tantiſper recedens concipitur, etſi ex tanto, quo abſunt, intervallo, non appareat.

CAP. II.

De aere.

*§.*121. AErem eſſe elaſticum atque gravem experimentorum fide conſtat (*§.36.40. Exper.*). Cum adeo vi gravitatis nullibi majori intervallo a terræ centro removeri, nec ob elaſticitatem locus alteri aere pleno contiguus ab eodem vacuus concipi queat (*§.36. Exper.*); aer terræ univerſæ circumfunditur, & ſuperficie eidem concentrica terminatur.

§. 122. Atque eadem eſt ratio, cur in foveas irruat, & poros corporum repleat.

§. 123. Aer ſuperior vi gravitatis premit inferiorem, cui incumbit, eumque comprimit, donec vis ejus elaſtica ſit gravitati incumbentis æqualis (§. 52. *Exper.*). Cum adeo minor quantitas incumbat in loco ſublimiori, quam in profundiori, ibi quoque aer minus comprimitur, adeoque rarior eſt, ut adeo raritas atmoſphæræ continuo creſcat; denſitas autem decreſcat.

§. 124. Quoniam in aere rarefacto aves, & quadrupeda ſubito exſpirant (§.254.& ſeq. *Exper.*); nec viventia in regione aeris nimis ſublimi ſubſiſtere poſſe evidens eſt.

§. 125. Radii ſolares cum atmoſphæram feriunt, Sole ſub horizonte conſtituto, in ea refringuntur (§.146. *Exper.*), ut in eam atmoſphæræ partem deferantur, quæ loco noſtro imminet, immo ab ea reflexi (*§.*141. *Ex-*

Exper.) in noſtros incidant oculos. Atque ea eſt ratio crepuſculorum tam matutinorum, quam veſpertinorum, & cur æſtivo anni tempore per integram noctem luce crepuſculari fruamur.

§. 126. Quodſi nocte luce crepuſculari caremus, cœlum coloris nigri apparet. Quoniam Sol infra tellurem conſtitutus Lunam (§. 85.) ceteroſque planetas (§. 90.) illuminat; lumen per totum ſyſtema planetarium quaquaverſum diffundit. Æther itaque lumen non reflectens ab aere telluri circumfuſo, qui lumen Solis appellens reflectit (§. 141. *Exper.*), diverſus. Patet inde ſimul, quod atmoſphæra noſtra non extendatur uſque ad Lunam. *Vveigelius* in ſphærica Euclidea Lib. 2. c. 4. obſerv. 16. p. 342. demonſtrat, aerem crepuſculinum vix ad 4. milliaria germanica attolli.

§. 127. Materia cœleſtis cum ſit tenuior aere, eoque admodum raro in ſublimi (§. 123.), ſolida eſſe nequit; ut adeo corruant orbes cryſtallini veterum.

§. 128. Radii ſolares, antequam ab objecto quodam reflectantur, ſpeciem Solis ad oculum deferunt. Quoniam itaque refracti ad oculum pertingere poſſunt, Sole adhuc ſub horizonte conſtituto; non mirum, quod aſtronomi obſervarint, Solem in horizonte jam apparere, antequam oriatur, refractione in aere noſtro adhuc ſufficiente, ut objectum videatur in loco altiori (§. 146. *Exper.*). Et eadem eſt ratio, cur obſervationum aſtronomicarum fide ſtellæ fixæ videantur, ubi non ſunt, loco nempe altiori.

§. 129. Refractioni quoque in aere vaporoſo debetur figura Solis orientis vel occidentis elliptica, cum lumen ſecundum diametrum verticalem refringatur, haudquaquam vero ſecundum horizontalem. Aerem vaporoſum detegit teleſcopium, per quod ſi Solem contemplemur, limbum ob vaporum agitationem fluctuantem deprehendimus. Refractione autem figuram rotundam in ovalem tranſmutari poſſe experimento docetur, quo circulus chartaceus vaſis interioris ſuperficiei verticali agglutinatus aqua infuſa ellipticus apparet. Cum Sol ac Luna in horizonte major appareat, quam in ſitu altiori; fieri poteſt, ut Luna gibboſa videatur in ortu vel occaſu plena.

§. 130.

§. 130. Lumen per refractionem in colores mutari poteſt (§. 155. *Exper.*). Unde accidit, ut lumine ſolari ſub ortum vel occaſum in vaporibus roridis refracto cœlum rubeat, nubibus lumen rubrum nonniſi ad terram reflectentibus (§.81.). Omnes vero radii quando a vaporibus roridis nubium aerem obſcurantium paulo ante ortum Solis reflectuntur; cœlum ardere videtur. In tenebris enim perinde ac luna, & planetæ lucent nubes mox in pluviam reſolvendæ. Liquet eum eſſe debere Solis ſub horizonte ſitum, ut radii refracti ſuperficiem nubium nobis obverſam illuſtrent.

CAP. III.

De vento.

§. 131. Motus aeris, quem nubium motus, & vela atque apluſtra navium prodnnt, *ventus* appellatur: quem ex inæqualitate vis elaſticæ in voluminibus contiguis oriri patet, quoniam in aere telluri circumfuſo (§.121.) nullus concipitur motus, ſi eadem ubivis locorum ſupponatur elaſticitas (§.92. *Exper.*).

§. 132. Quamobrem cum calore Solis aer rarefiat, frigore condenſetur (§.48. *Exper.*), ſi calore atque frigore atmoſphæra alteratur diverſimode in diverſis regionibus, ventus inde oriri poteſt.

§. 133. Similiter vapores cœlo ſereno aerem opplentes, ſed cum ejus moleculis quaſi coaleſcentes, ut diverſum ab aere motum non nanciſcantur, pondus ejus augent; in nubes autem collecti, & diverſum ab aere motum nacti pondus imminuunt. Quoniam hac ratione æquilibrium atmoſphæræ in diverſis locis tolli poteſt; quomodo vapores in ventorum geneſin influere poſſint, ſatis evidens eſt.

§. 134. Lumen Solis a nubibus craſſis reflexum aerem ſuperiorem rarefacit, ſicque elaſticitatem alterando in venti geneſin influit.

§. 135. Ventorum apud nos cauſæ obſervationibus baro-

ro-

rometricis, manometricis, hygrometricis, & thermometricis deteguntur (§.69.75.82.103. *Exper.*).

§. 136. Procella, ventus impetuoſior, differentiæ elaſticitatis majori debetur (§. 92. *Exper.*).

§. 137. Impetus venti, cum quantitati materiæ adſcribi nequeat, celeritati, qua movetur aer, tribuendus.

§. 138. Sunt autem venti vel calidi, vel frigidi, iidemque vel humidi, vel ſicci.

§. 139. Calidus eſt, qui ſpirat ex terris verſus auſtrum ſitis, ubi Sol magis calefacit, quam noſtris in oris, vel experientia teſte. Ex eadem ratione æſtate calidus, qui per terram continentem ſpirat, cum terra magis calefiat, quam aqua, præſertim ſi Solis actio non fuerit impedita, terraque ſit ſabuloſa plurimum caloris concipiens. Contra hieme calidus, qui per maria ſpirat in glaciem non abeuntia, cum aqua minus frigida, quam terra nivibus, & glacie obducta.

§. 140. Frigidus eſt ventus, qui ſpirat ex terris verſus polum ſitis, ubi Sol minus calefacit, quam noſtris in oris, vel experientia teſte. Ex eadem ratione conſtat, quod hieme frigidus, qui per terram continentem ſpirat, utpote glacie concretam atque nivibus tectam, præſertim ſi ex cauſis accidentalibus, de quibus deinceps, frigus intendatur. Æſtate contra frigidus eſt, qui per maria advenit, cum aqua minus calefiat, quam terra. Senſus præjudicio hic quoque ſubinde aliquid dandum (§. 48.).

§. 141. Ex mari cum plures eleventur vapores, quam ex terra continente, ventus per maria ſpirans humidus, qui vero per terram continentem defertur, ſiccus eſt.

§. 142. Humidus quoque eſt, qui per mare in glaciem concretum ad nos defertur, cum glacies quoque ac nix intenſo frigore vapores emittant (§.100. *Exper.*).

§. 143. Venti adeo qualitates pendent a ſtatu regionum, ex quibus ad nos deferuntur.

CAP.

CAP. IV.

De tempeſtatibus fixis atque vagis.

§. 144. MUtationes atmoſphæræ ſenſu perceptibiles *tempeſtatum* nomine veniunt, quæ vel *ſtatæ*, ſi ſtato tempore redeunt, vel *vagæ*, ſi non conſtantem periodum cuſtodiunt.

§. 145. Tempeſtates ſtatæ dividuntur in Verem, Æſtatem, Autumnum atque Hiemem, & ingreſſu Solis in quatuor puncta cardinalia Eclipticæ, principium Arietis, Cancri, Libræ atque Capricorni definiuntur in noſtris zonis. Æſtas nimirum incipit cum maxima, hiems cum minima Solis a vertice diſtantia, ver autem cum media inter maximam & minimam, autumnus cum media inter maximam & minimam.

§. 146. Solem non conſtanter eaſdem in calefaciendo exercere vires non modo ſenſus judicio, verum etiam experimento conſtat, quo aer in globo vitreo Solis radiis expoſito expulſus per orificium tubi aquæ immerſo egreditur, aqua in ejus locum ſuccedente, ubi Sole recedente condenſatur in globo aer (§. 75. *Exper.*). Experimur autem Solem minus calefacere, quando radii in atmoſphæram obliquius incidunt, magis vero, ubi fuerint perpendiculares, propterea quod radii perpendiculares, in idem planum incidentes ſunt denſiores obliquis, fortius his planum percutiunt, & minor earundem quantitas ab atmoſphæra reflectitur. Unde Sol meridianus oculum confundit; horizonti vicinus minime, & ſub eodem meridiano calor ab eo productus cum latitudine locorum decreſcit.

§. 147. Et quoniam corpus calidum calorem, quem concepit, non ſtatim expirat; longitudo diei ad augendum eum conducit, ſicut e contrario brevitas diei decremento favet. Accedit, quod cum longitudine diei concurrat noctis brevitas, & cum illius brevitate hujus longitudo, ut in priori caſu ſol ad calefaciendum redeat, ubi corpora calorem diei heſterni nondum exhalarunt; in poſteriori autem tum demum redux fiat, ubi

ubi caloris diei præcedentis parum aut nihil ſuperfuerit.

§. 148. Vires adeo ſolis in calefaciendo intenduntur, & minuuntur ob ejus in ecliptica motum, qui cum oblique ſecet æquatorem, diverſas diverſo tempore a vertice diſtantias habet in meridiano eodem in terræ loco: quæ in Aſtronomia, & Geographia diſtinctius explicantur.

§. 149. Patet itaque tempeſtatum ſtatarum ratio. Nimirum veris initio Sol in æquatore conſtituitur, & inde uſque ad principium æſtatis continuo aſcendens vertici in meridiano propior fit, diei longitudine creſcente, noctis autem longitudine decreſcente. Calor adeo in tellure augetur, ſolis viribus calefaciendi continuo creſcentibus (§.146.), & per ſpatium longius applicatis, nec diu feriantibus. Eodem modo claret, quod ab æſtatis initio uſque ad principium autumni calor decreſcere, immo a principio autumni uſque ad principium hiemis frigus creſcere, nec non ab hiemis initio uſque ad veris principium frigus decreſcere debeat.

§. 150. Maximum autem frigus circa finem Januarii & initium Februarii ordinarie demum ingruit, quia ante medium Decembris, obſervante *Mariotto* in Tentamine de calore, & frigore p. 40. & ſeqq. non prorſus privatur, calore per æſtatem concepto; ſoli e contrario menſe Januario non majores ſunt in calefaciendo vires, quam Decembri (§.148.).

§. 151. Et ſimili de cauſa æſtus maximus circa finem Julii demum ingruit, ipſis diebus canicularibus, quia Sol ante medium Junii, obſervante eodem *Mariotto*, thermometro in cellis diverſæ profunditatis collocato, ſuperiorem terræ cruſtam calore vix perreptat. Solis autem menſe Julio eædem ſunt in calefaciendo vires (§.149.).

§. 152. Enimvero quod omni vere, omni æſtate, omni autumno, omni hieme non eadem ſit in eodem loco tempeſtas, id quidem inde eſt, quod ſolis actio diverſimode vel impediatur, vel adjuvetur.

§. 153. Actionem ſolis impediunt vapores per aerem diſperſi, cum cœlo per dies complures ſereno minor depre-

prehendatur luminis ſolaris a ſpeculo cauſtico reflexi vel a lente cauſtica refracti efficacia; maxime autem nubes, quæ maximam radiorum ſolarium partem a terra ſubjecta avertunt. Quis autem ignorat, pauciores radios minus calefacere copioſioribus. Immo cum vapores ex aere ſuperiori delapſi inferiorem frigidum reddant (§.81. *Phil. Exper.*), non mirum, quod pluvia ex vaporibus ibi congeſtis orta perinde tellurem calore ſuo privet. Ventorum denique agitatione refrigerari aerem adeo manifeſtum eſt, ut probatione non indigeat, cum ars variis modis vento ſeu aeris motu ad corpora frigefacienda utatur: etenim ventus aerem calidum abigit, ut non modo actione ſolis continuata calidior fieri nequeat, verum etiam ex terra exhalantis major copia ob frigidiorem continuo appellentem abſumatur (§.50.), idemque præterea ipſa motu calorem diſpellit.

§. 154. Interdum quoque actio ſolis juvatur a vento aerem calidiorem ex aliis locis ad nos deferente: maxime autem ejus abſentia ſoli in calefaciendo amica, cum æſtus intolerabilis percipiatur tempore æſtivo, aere prorſus tranquillo, cujus exemplum prorſus memorabile *Derhamus* in Theologia phyſica Lib. 1. c. 2. p. 17. edit. ſec. in medium adducit. Rationes iis appoſitæ ſunt, ob quas a vento, impetuoſiori præſertim, ſolis in calefaciendo actionem imminui conſtat (§.153.). Quoniam vero hieme pluvia terra, & aere inferiori calidior, in illam delapſa eidem calorem impertitur (§.50.): unde ſi lapides, quibus plateæ ſternuntur, fuerint frigidiores, glaciali lamella obducuntur, & nix in tectis ædium liquatur (§.122.125. *Exper.*).

§. 155. Quodſi ergo harum cauſarum ſolem in calefaciendo vel adjuvantium (§.153.) vel impedientium (§.152.), ventorumque ex diverſis plagis ſpirantium habeatur ratio; haud difficulter in caſu ſingulari tempeſtatum vagarum, vel maxime extraordinariarum dabitur ratio, quemadmodum dudum in diſſertatione de hieme extraordinaria an. 1709. luculento exemplo oſtendit Philoſophus, a nobis adeo in Meletematis noſtris ab interitu vindicata.

CAP.

CAP. V.

De meteoris aqueis, nebula, nubibus, rore, pruina, pluvia, & grandine.

§. 156. QUæ in atmoſphæra noſtra genita in conſpectum veniunt, *Meteororum* nomine a Phyſicis deſignantur. Et aquea quidem ſunt, quæ a vaporibus ortum ducunt.

§. 157. Vapores ſunt veſiculæ, aut ſi mavis, bullulæ ob cavitatem incluſam aeri innatantes (§. 99 *Exp.*), atque adeo per aerem inferiorem denſiorem aſcendunt, donec ad eundem deferuntur, qui eandem cum ipſis gravitatem ſpecificam habet (§. 117. *Phyſ.* & 27. *Exper.*). Calorem non eſſe aſcenſus cauſam patet, quod eodem ſubito priventur in tranſitu per aerem (§. 87. *Exper.*), tum quod nec impetum a calore ſortiantur, nec cum eo una abripiantur, quoniam calor quaquaverſum diſſipatur, minime tantum aſcendit.

§. 158. Calore ſcilicet aer intra poros aquæ ſubtiliſſimos contentus expanditur (§. 49. *Exper.*), ſicque veſiculas format, quarum diameter ſi fuerit guttulæ decupla, eædem aere ſpecifice leviores ſunt (§. 41. *Exper*), ut in eodem aſcendere poſſint (§. 27. *Exper.*). Qua ratione ſimul patet, quomodo corpora madida madore ſuo a ſole priventur. Aqua dum in glaciem abit, calore ſuo privatur (§. 122. *Exper.*), unde fluiditas ipſius pendet (§. 40.). Ex porulis itaque minoribus in majores delatus aeris moleculas ibidem contentas rarefacit, ut vapores eo, quo diximus modo, formentur. Atque hæc eſt evaporationis frigore promotæ (§. 126. *Exper.*) ratio.

§. 159. Vapores calore privati cum ob gravitatem ſpecificam minorem quam quæ eſt aeris ambientis aſcendant (§. 157.), eandem adhuc cavitatem retinere debent (§. 27. *Exper.*). In aere igitur frigidiori non fiunt viſibiles, quod, imminuta cavitate, pellicula craſſior fiat; ſed quod aere, cui innatant, condenſato (§. 48. *Exper.*), fiant ſibi mutuo proximiores, quodque per aerem denſum non tanta facilitate diſpergantur, quam per rariorem.

ſ. 160. Differunt vapores pelliculæ aqueæ craſſitie: quæ ſi minor fuerit, vapor tenuis; ſi major, craſſus. Cauſæ igitur cavitatem veſiculæ augentes, vaporem tenuiorem reddunt; imminuentes vero iſtam, eundem craſſiorem efficiunt. Unde ſol calore ſuo calefaciens aerem incluſum vapores attenuat, ut altius aſcendant (*ſ*.157.): frigore contra vehementiori dum condenſatur aer incluſus, bullula fit minor, perinde ac ſi bullæ aqueæ aer, per tubulum ſtramineum ſuctione ſubducatur, ſicque craſſior redditur vapor. Idem contingit, vapore uno cum altero coaleſcente in mutuo contactu, more fluidis proprio. Minor enim, rupta cavitate, circumfluit majorem.

ſ. 161. Vapores craſſiores cum propius ad denſitatem aquæ accedant; inſtar aquæ humectant, aeremque humidum efficiunt (*ſ*.104. & ſeqq. *Exper.*).

ſ. 162. *Nebula* cum ſit congeries vaporum craſſiorum in vicinia collectorum, ceu cuivis obvium, aere ob frigus condenſato oritur (*ſ*. 159.), etſi quoque ſubinde eodem ob imminutam incumbentiam ſuperioris (*ſ*.123.) rariori facto (*ſ*.97. *Exper.*).

ſ. 163. Si vapores craſſiores fuerint, & aere nimis condenſato ſe ſe mutuo contingant, in guttulas confluunt aere ſpecifico graviores (*ſ*.41. *Exper.*), ſicque nebula deſcendit atque humectat (*ſ*. 160.). Quodſi aer imminuta incumbentia ſuperioris rarior fiat, nebula deſcendit, etſi vapores fuerint tenuiores (*ſ*.97. *Exper.*). In priori caſu nebula deſcendens ſerenitatem; minime autem (*ſ*.74. *Exper.*) in altero nunciat.

ſ. 164. Si vapores fiant actione ſolis rariores (*ſ*.159.) vel aucta aeris incumbentia aer inferior denſior (*ſ*.123.); nebula aſcendit, atque in priori caſu pluviam portendere poteſt, minime autem in poſteriori (*ſ*.74. *Exper.*).

ſ. 165. Vapores non abire in glaciem, qui nebulam conſtituunt, patet inde, quod hieme arbores humectent, & iis adhærentes demum in glaciem concreſcant, ſi fuerint frigidiores: ut adeo pateat, vapores tenues non poſſe calore adeo facile privari, quemadmodum aqua denſior.

ſ. 166. *Nubes* eſſe vaporum congeriem in ſublimi collectorum experientia illorum conſtat, qui montium altorum

rum cacumina petentes per nubes, quaſi per nebulam ſibi aſcendere viſi ſunt: Nebula enim e longinquo in libero aere viſa inſtar nubis apparet, quod duplici experientia confirmatur. Si pluvia in montem delapſa æſtivo tempore extemplo iterum in vaporem reſolvitur, inſtar fumi aſcendit; ſed in ſublimi collectus nubeculam conſtituit. Similiter ſi tempore pluvio nubes humiles juxta montes ferantur, inſtar nebulæ apparent, mox nubium formam induentes, quamprimum in aerem liberum intra duo montium juga deferuntur.

§. 167. Mirum igitur non eſt, quod in aere rariori oriantur, in denſiori diſpareant (§.97. *Exper.*).

§. 168. Sunt autem nubes tenues, quando nebula, quoad altitudinem, exiguum occupat ſpatium; craſſæ autem, quando ingens. Etenim per principia optica, quæ obſervatione confirmantur, diverſo intervallo diſtantes, eandem diſtantiam metiuntur, & aliquo intervallo disjuncta contigua apparent: Hinc nubes craſſæ inter oculum, & ſolem collocatæ nigricant, quia parum luminis ad nos tranſmittunt; oculo autem medium locum tenenti candidæ videntur, quia multum luminis ad nos reflectunt: Unde ex colore, & ſitu nubis ad ſolem judicatur de ipſius denſitate, & raritate.

§. 169. Diverſam nubium a terra diſtantiam agnoſcimus, dum altiores a ſole poſt occaſum adhuc illuminari videmus; dum inferiores tegunt ſuperiores; dum diverſæ in contrarias plagas moventur.

§. 170. Quoniam denique nubes non ſunt, niſi vaporum congeries; mirum videri nequit, quod figuram habeant irregularem, eamque una cum magnitudine mutabilem, quodque ſubinde plures in unam coaleſcant, una contra in plures diſſolvatur.

§. 171. Quando ros copioſe decidit, e longinquo inſtar nebulæ apparet, ut adeo a nebula decidente parum differat. Vapores itaque in guttulas confluere debent, dum aere nocturno frigore condenſato ad contactum mutuum promoventur. Guttulæ plures confluunt in majores in ſuperficiebus corporum, quibus adhærent. Eodem modo vapores ex aere ad feneſtram condenſato excluſi feneſtris adhærent, quando frigidior evadit aer externus.

§. 172. Quodſi corpora fuerint frigidiora, quorum ſuperficiebus ros adhæret, guttulæ aqueæ calore ſuo privatæ in glaciem abeunt, ſicque *pruina* gignitur, quam æmulantur vapores ex aere humido hiberno tempore excluſi, & a parietibus frigidis in glaciem converſi (§. 154.). Patet autem ex calore albo, quod vapores craſſi decidant, cavitate adhuc quadam donati, non autem guttulæ ſolidæ.

§. 173. Dum pluit, aer levior redditur (§.97.*Exper.*). Vapores igitur ſuperiores delapſi in inferiores cum iis coaleſcunt, ſicque guttæ in deſcenſu continuo fiunt majores. Sane *Mariottus* in Tractatu de motu aquarum autor eſt, ſe per nubem pluviam aſcendentem obſervaſſe, guttulas fieri continuo minores, donec in ſummitate non niſi vapores veluti in nebula offenderit.

§. 174. Vapores craſſiores hieme in glaciem concreti in nivem abeunt. Nivis enim raritas, tum imprimis albedo loquitur, eam non conſtare ex guttulis congelatis, ſed particulas nivis aliqua adhuc cavitate donari. Quoniam tempore verno ac autumnali in montibus ningit, quando in vallibus pluit, immo in cacuminibus montium editorum ipſis diebus canicularibus ningit; dubio caret, quod vapores in nubes collecti jam multum receſſerint a raritate vaporum primigeniorum atque craſſiores facti frigore aeris ſuperioris in glaciem concreſcant. Hinc fieri poteſt, ut nix liquata in aere inferiori calidiori in guttas majores confluat.

§. 175. Vapores autem craſſiores, & aere, in quo innatant, ſpecifice graviores facti una cum guttulis inde formatis aliquamdiu in aere ſuſtentantur impetu venti, quo aguntur, ſi ſcilicet is ſuperet exceſſum gravitatis ſpecificæ ſupra gravitatem aeris. Vocamus autem *nubem pluviam*, itemque *gravem*, quæ vaporibus craſſioribus in guttulas confluentibus, vel guttulis ex vaporum conglaciatorum in aquam reſolutione ortis conſtant. Ceterum ipſe quoque aer vi elaſticitatis reſiſtit vaporum craſſiorum deſcenſui: unde iidem continuæ agitationi obnoxii, quam noctu ſcintillatio ſtellarum prodit.

§. 176. Quodſi aer fuerit levis, vel guttæ majores, & plures una formentur, *imber*, ſi impetus venti ſiſtatur

ſimul,

ſimul, ut integra nubes veluti uno impetu deſcendat, *nimbus* oritur. Has enim eſſe cauſas, cum ingens nubis quantitas una vel exiguo temporis ſpatio depluat, ſatis patet.

§. 177. Hinc e contrario, ſi nubes non ſint admodum pluviæ, nec aer admodum levis, conſequenter denſior, pluvia non niſi rorat, & *ſtillicidium* vocatur.

§. 178. *Grando* ſunt grana *glacialia*, & ſubinde nucleum continent nivoſum. Grando major ex cruſtis variis ſibi mutuo ſuperinductis conſtat. Excreſcit nonnunquam in molem majorem ita ut ad magnitudinem ovi columbarum accedat: immo *Dechales* in Tract. de Meteoris fol. 686. Tom. IV. Mundi Mathematici refert anno 1537. eam fuiſſe molem, quæ 28. librarum pondus æquaverit. Vapores frigore concreti in nivem abeunt, in glaciem perfectam minime (§. 174.): unde patet, vapores in aquam fuiſſe reſolutos, antequam in grandinem abirent. Nucleus autem nivoſus prodit, quod aqua ex nive liquefacta originem duxerit. Cruſtæ diverſæ innuunt, molem ſucceſſive fuiſſe auctam, aqua circumfluente conglaciata.

§. 179. Ut igitur grando generetur, nix, quam nubes vehunt, liqueſcere, mox ob gravitatem demiſſa, in aeris regione paulo inferiori a vento frigidiore guttæ majores in glaciem abire debent. Cum ex regione ſuperiori guttulæ continuo deſtillant, grandinem circumfluentes, & in glaciem converſæ ejus molem augent.

§. 180. Suſtentatur autem perinde ac nubes pluviæ (§. 175.) impetu venti, quo in tranſverſum feruntur: quo imminuto, proprio pondere decidit in terram adeoque inſtar gravium perpendiculariter. Quodſi ventus directionem mutet, ipſius impetu oblique dejiciuntur, plurimum damni illatura corporibus ad perpendiculum erectis. Grando itaque vim ſuam acquirit vel a motu vi gravitatis accelerato, vel ab eo & impetu venti ſimul.

CAP. VI.

De meteoris emphaticis, iride, halonibus, parheliis; & paraſelenis.

§. 181. **I***Ridem* generari in guttulis aqueis, & fontes artificiales ſæpiſſime confirmant, in aqua ſaliente iridem certo tempore exhibentes, & pluvia artificiali excitata, guttulis per fundum vaſis foraminulis pertuſum rorantibus evincitur, in qua iris ſole ex adverſo poſito comparet.

§. 182. Agnovit autem jam *Keplerus* in Epiſtola anno 1605. ad *Brenggerum*, & mox in aliis ad *Thomam Hariotum* atque *Johannem Remum* datis, quæ leguntur in Epiſtolarum volumine a Cl. *Hanſchio* editarum f.236. 237. iridis colores deberi duplici refractioni, & ſimplici reflexioni in eadem gutta: id quod an. 1611. *Marcus Antonius de Dominis* in Tractatu de radiis viſus & lucis, & poſtea *Carteſius* in Tractatu de Meteoris c.8.p. m.212. diſertius docuerunt. Quodſi enim globus vitreus aqua plenus *Kepleri* atque *Carteſii* exemplo, ex adverſo ſolis libere ſuſpendatur, donec calor ruber Fig.2. appareat; videbis radium ſolis SA frangi in ingreſſu in A & facta reflexione in G alteram pati refractionem in B, recta HI per oculum O radio AS parallela cum radio refracto BO comprehendente angulum 42. graduum. Quodſi globus tantiſper elevetur, vel oculus deprimatur, ſucceſſive alii colores apparent; omnes vero diſparent, ſi oculus a recta BO ſenſibiliter recedat.

§. 183. Cum itaque colores iridis non niſi per radium BO ad oculum deferantur, diverſi ſpectatores radios a diverſis guttulis recipiunt, qui viſionem iridis cauſantur: ut adeo quilibet ſpectator videat iridem aliam, immo mutato loco idem ſpectator videat a priori diverſam. Quid? quod hinc porro perſpicua eſt ratio, quod ibidem conſtitutus, ubi pluvia iridem nobis exhibens deſtillat, nullam videat, quodque ad iridem accedere non liceat.

§. 184. Quodſi recta HR per oculum O ducatur horizon-

zonti parallela, angulus IOR ſeu NHO altitudinem ſolis ſupra horizontem metitur: quæ cum minor eſſe debeat angulo BOH, iridem non poſſe apparere apparet, ſi ſol ultra 42. gradus ſupra horizontem fuerit elevatus.

§. 185. Induit autem iris figuram arcus, quia guttulæ, a quibus radii colorati ſub dato angulo 42. graduum in oculum incidere poſſunt, ſub ea per aerem diſponuntur.

§. 186. Iris ſecundaria ſive inverſa, quæ inverſo ordine colores exhibet, & ordinarie primariam intra ambitum ſuum continet, gignitur, ſi radius SA in A refractus ex G reflectatur in D, & poſt Fig. 3. alteram reflexionem in D alteram quoque in B patitur refractionem, angulo HOB eodem, quo ante modo (§. 182.), determinato 52. graduum exiſtente, id quod experimento ut ante confirmatur.

§. 187. Patet vero eodem, quo ante (§. 184.) modo, altitudinem ſolis minorem eſſe debere, quam 52. graduum, ſi iris ſecundaria apparet.

§. 188. Pars tantum iridis videtur ob defectum materiæ, quæ ſufficiat integræ.

§. 189. Irides lunares, etſi quandoque viſæ fuerint, ſunt tamen ſolaribus rariores, ob debilitatem luminis lunaris.

§. 190. Halonum ſeu coronarum, quæ frequentius circa Lunam, quam circa Solem conſpiciuntur, nunc coloribus iridis ſuperbientes, nunc iisdem deſtitutæ, docente *Hugenio* in Diſſertatione de Coronis, & Parheliis, quæ legitur in operibus poſthumis, cauſa eſt grando nivoſum nucleum continens (§. 178.). Radii enim AB & CD poſt primam refractionem in ingreſſu factam nucleum nivoſum M Fig. 4. contingentes ab altera refractione in E & F ſe mutuo interſecant in G, ut oculo intra conum HGI conſtituto cœlum appareat nigrum, ope radii vero HF videat ſpeciem Solis coloratam vel candidam. Etenim & in halonibus, & in iride colores non ſunt, niſi innumeræ icunculæ Solis intra ſphærulas glaciales ſeu grandinem, & guttulas viſæ. Hæc halonum explicatio fit manifeſta experimento, ſi intra globum vitreum aqua

plenum ſuſpendatur globulus plumbeus, ita ut centrum vitrei occupet, atque globus vitreus Soli obvertatur, donec intra eum appareat ſpecies ſolis colorata.

§. 191. A ſitu granulorum grandinis reſpectu cœli oritur figura halonis perinde ac iridis a ſitu guttularum (§.183.). Et eadem eſt ratio, cur Luna & Sole promotis, halo ſimul progredi videatur, aliis nempe aliiſque granulis grandinis ſitu luminis variato eum reſpectu oculi obtinentibus ſitum, ut ſpecies colorata vel candida ad eam deferri poſſit.

§. 192. Inter meteora emphatica eminent parhelii & paraſelenæ ſeu ſpurii ſoles & lunæ juxta verum luminare, & ex adverſo viſi. Si phœnomenon ſpectatur integrum, quale deſcribit *Hevelius* in Appendice Tractatuum de Mercurio, & Venere in ſole viſis f. 171. eo ſe ſe habet modo. Solem verum ambiunt coronæ concentricæ Fig. 5. BICG & ZHY iridis coloribus ſuperbientes. Per ſolem vero eundem A tranſit circulus ingens horizontalis BFC, quem interſecabat alius HEKDP tranſiens per polum eclipticæ K, etſi integer non appareat. Denique coronam interiorem tangit arcus coloratus QGR & exteriorem alius concentricus THS. In interſectionibus B, C, E, D, in contactu interioris coronæ G & ex adverſo ſolis veri in F ſunt ſoles ſpurii ſive parhelii. Subinde tantum partes phœnomeni apparent, ob defectum materiæ integro ſufficientis, quæcunque tandem illa fuerit, quemadmodum ante in iride vidimus (§.188.).

§. 193. Cauſam ſpectaculi tam ſingularis denuo detexit *Hugenius* in Diſſertatione de Coronis, & Parheliis. Oritur nempe circulus ingens horizontalis per reflexionem factam in ſuperficie grandinis cylindricæ nucleum cylindricum nivoſum continentis, cum notiſſimum ſit, lumen ſolare a ſpeculo cylindrico reflexum per circulum diffundi: obtinet autem ſitum horizontalem, quia axes cylindrorum ad horizontem perpendiculares. Parhelii oriuntur ex refractione in parte glaciali, per quam radii incidunt in oculum nucleo nivoſo ceteros arcente. Coronarum cauſa jam ante (§.190.) tradita. Experimento confirmatur hæc circuli horizontalis atque parhelio-

heliorum geneſis; ſi cylindro vitreo aqua pleno immittatur ligneus, ita ut ejus axis cum axe vitri coincidat, & vitrum ſoli decenter opponatur. Dari autem grandinem figuræ cylindricæ jam a *Carteſio* obſervatum eſt in Tractatu de Meteoris c. 6. §. 6. & ſeqq.

§. 194. Cauſa adeo ſingularis cum ſit coronarum (§. 190.) atque parheliorum (§. 193.), quid mirum, quod non niſi rariſſime iſtiuſmodi ſpectacula contingant.

§. 195. Solem per nebulam, & nubem tenuem abſque radiis undequaque evibratis inſtar lunæ tranſparere, non mirum, quia lumen ad nos tranſmiſſum minuitur, cum plurimum a vaporibus reflectatur. Docent enim vitra colorata vel fuligine obducta, quod Sol per eadem viſus eandem exhibeat ſpeciem. Enimvero quando cœlo ſereno eandem nobis faciem exhibet, quale quid an. 1721. die 1. Jul. circa horam 5. pomeridianam a Cl. *Algœvvero* Ulmæ obſervatum legitur in appendice ad ipſius ſpecimen Hyetometriæ p. 33. ſimplices vapores non ſufficiunt, cum ne nubes quidem tenuior ſplendori Solis obtundendo ſufficiat. Sed ſufficere granula nivoſa per aerem diſperſa facile concipitur, cum plurimum luminis ſolaris intercipiant.

§. 196. Vapores tamen communes per aerem diſperſi lumini lunari adeo debilitando ſufficiunt, ut pallere videatur, quia lumen ipſius ſolari longe debilius facile debilitatur, vel teleſcopiis teſtibus, per quæ viſa luna pallet.

§. 197. *Parentius* in diſquiſitionibus phyſicis, & mathematicis Tom. 2. p. 256. & ſeqq. phœnomenon ſingularis umbræ circa meridiem an. 1703. die 7. Jun. in ſciaterico retrogradæ commemorat. Refractioni radiorum in tranſitu per atmoſphæram factæ extraordinariæ deberi hunc effectum patet. Quodſi enim vitrum aqua plenum conſtituas inter candelam accenſam, & acum in tabula verticaliter erectam, umbram retrogradi obſervabis. Enimvero cum vapores communes tantæ refractioni non ſufficiant, concipiendi ſunt in atmoſphæra hinc inde diſperſi globuli glaciales a grandine coronarum cauſa (§. 190.) non niſi in eo differentes, quod nucleo nivoſo deſtituantur.

CAP.

CAP. VII.

De fulgure, & tonitru, aliiſque meteoris ignitis.

§.198. Fulmen eſſe ignem actualem conſtat, quod eodem tacta flammam concipiant.

§. 199. Flammam iſtam conſtare ex exhalationibus ſulphureis accenſis ex odore ſulphureo, quem fulmine tacta ſpirant, perſpicitur. Probabile autem videtur, quod exhalationes iſtæ ſulphureæ ex aliis ſimplicioribus invicem commixtis in aere demum gignantur, cum actu ſulphureæ tanta copia vix aſcendant, qualis fulmini generando ſufficit. Et hæc cauſa eſſe videtur, cur æſtu vehementiori generetur.

§. 200. Cum etiam noctu incendantur exhalationes iſtæ, ſol incenſionis cauſa eſſe nequit. Et quia plures ſunt modi, quo materiæ inflammabiles igne abſente incenduntur, immo vel aqua ſubinde concurrat (§.138. *Exper.*); modus, quo incenduntur, non tuto definiri poteſt.

§. 201. Ingens tonitru aliique effectus loquuntur elaſticitatem flammæ, dubio procul ab admixtis exhalationibus nitroſis profectam, nec obſcure produnt ſalium quoque alcalinorum admixtionem (§.235. *Exper.*).

§. 202. Omnes autem exhalationes non ſunt continuæ, alias enim ſimul incenderentur, minime autem ſucceſſive. Enimvero non eandem materiam, quæ ſemel accenſa fuit, denuo colligi, & novo fulmini inſervire, vis major fulminum ſequentium, quam præcedentium inſinuat, quæ ſubinde ſentitur.

§. 203. Fulmen ignis actualis (§.198.) fulgur ſuum undequaque diffundit, quod in tenebris nocturnis majus, quam interdiu apparet, cum lux major officiat minori. Tonitru autem excitat eodem modo, quo flamma pulveris ac auri fulminantis (§.235. *Exper.*).

§. 204. Quoniam ſonus ſucceſſive (§.232. *Exper.*), lumen vero quaſi in inſtanti propagatur (§.74.): fulgur ante percipitur viſu, quam tonitru auditur, niſi fulmen vertici immineat. Quamobrem cum ſonus intervallo 21. ſecun-

cundorum ſpatium milliaris Germanici conficiat ; ex intervallo temporis inter viſum fulguris, & auditum tonitru intercedens judicatur de diſtantia fulminis.

§. 205. Lapides fulminares finguntur, cum corpora humana fulmine tacta nullum vulnus oſtendent.

§. 206. Effectus autem adeo ſtupendos, quales fulminis eſſe experimur, a ſola flamma per aerem celerrime lata produci poſſe, duo caſus admodum memorabiles produnt, quos hic breviter recenſere juvat. An. 1718. referentibus medicis Uratislavienſibus in Miſcellaneis Medicis, & Phyſicis ejuſdem anni Mart. Claſſ. 8. Art. 7. p. 819. & ſeqq. Flamma ex clibano piſtoris ſubito prorumpens ingenti fragore piſtorem proſtravit. Mox in piſtrina huc illucve lata, & in fumarium ſe ſe recipiens teſtas quaſdam dejecit, cumque non pateret exitus per alterum fumarii tubum in fornacem delata, eum diffregit, cineribus per conclave late ſparſis. Reverſa denuo in fumarium, poſtquam in via januam clauſam aperuiſſet, cum nec tum exitus pateret, per alium fumarii tubum in hypocauſtum ſubterraneum delata fuit, in muro foramine facto. Inde in priſtinam denuo ſe ſe recepit, & feneſtram projiciens, ut fruſtula vitri januæ e regione poſitarum ædium inſigerentur, demum in auram ſublata inſtar fulguris aerem illuminavit, tandemque diſſipata fuit. Alterum caſum commemorat *Hoffmannus*, Medicus celebris, in Obſervat. Phyſicochymicis Lib. 3. p. 340. ubi balſamus ſulphuris ob ignem vehementiorem diffracto vitro ingenti cum fragore januas clauſas aperuit, in conclavi ſuperioris contignationis vaſa disjecit, & feneſtras projecit, alibi tantum aperuit.

§. 207. Eduntur fulminis effectus vel vi tonitru ſeu fragoris ingentis ab eo excitati, vel vi caloris intenſiſſimi, vel denique vi ſibi propria, vel vi elaſticitatis aeris, quam intendit tum comprimendo (§. 45. *Exper.*), dum ſtupenda celeritate per eum defertur, tum vi caloris rarefaciendo (§. 48. *Exper.*).

§. 208. Tonitru vi tales effectus produci debent, quales ab ingenti fragore pendere obſervamus, veluti quod fornices rupturas agant, ædificia, & præſertim feneſtræ veluti terræ tremore concutiantur, homines obſurdeſcant.

§. 209.

ſ. 209. Vi ignis tribuendum, quod corpora inflammabilia fulmine contacta ignem concipiant, ſi motui ejus reſiſtant; quæ enim flamma celeriter lata tantum lambit, ea non accendit, cum perinde ſit, ſive corpus inflammabile celerrime per flammam moveas, ſive flamma celeriter juxta illud moveatur. Quoniam tamen calor ſubito quaquaverſum propagatur, & a diverſis ſubjectis diverſa quantitate recipitur (ſ. 115. *Exper.*)., in tranſitu fulminis tales contingunt effectus, quales ab intenſo calore proficiſcuntur. Ita e. gr. celeb. *Scheuchzerus* autor eſt, fulmen tangens brachium ancillæ ad puteum ſtantis aquam in vitro contentam ferveſeciſſe.

ſ. 210. Vis corporum pendet cum a quantitate materiæ, tum imprimis a celeritate, qua movetur & iſta abunde compenſatur. Quamobrem cum fulmen celerrime per aerem vibretur, vi ingenti præditum eidem convenienter agit, ubi motui ejus reſiſtitur (ſ. 31. *Coſmol. gener.*).

§. 211. Effectus denique in vicinia producti, quo fulmen ipſum non pervenit, non niſi aeri tribui poſſe manifeſtum eſt. Notatu dignus eſt caſus, quem memorant Uratislavienſes loc. cit. p. 1188. &c. quod oves ad domum fulmine correptam mortuæ fuerint proſtratæ, oſſibus ſingulis ita comminutis, & in carnem impactis, ut ea in pabulum cedere non poſſet. Quod enim ipſum fulmen eas concuſſiſſet, non potuiſſet non lanam facile inflammabilem accendere (ſ. 209.).

§. 212. Quoniam vero aer a fulmine propulſus ejus directionem ſequitur, non dubitandum, quin vis ipſius fulminis cum vi elaſtica aeris ſæpiſſime conjungatur.

§. 213. Quæ de globis igneis per aerem latis, & cum fragore ſæpiſſime diſſilientibus commemorantur, non niſi maſſa ignea ſunt fulmini ſimilis: neque enim globos ſolidos in atmoſphæra generari ex exhalationibus inflammabilibus probari poteſt.

ſ. 214. Ceterum cum in atmoſphæra non generetur quicquam niſi ex exhalationibus, origo omnium meteororum igneorum patet, quæ vel ex materia accenſa conſtant; ſi celeriter per atmoſphæram ferantur, & durationis momentaneæ fuerint, vel ex materia tantum

tum

Google

tum lucente, ſi eodem in loco conſiſtant, diuque durent. Figuras fingunt varias, qui Geometriæ ignari de figuris non niſi in concreto judicant, figuram corporis ignoti cum alterius noti figura comparantes.

§. 215. Inter meteora ignita eminet *aurora borealis*, antea rarius, hoc autem ævo ſæpiſſime viſa. Integrum phœnomenon ſi ſpectatur, lumen admodum clarum plagam ſeptentrionalem illuſtrat, veluti ſi ſol ibidem mox oriturus eſſet. Arcus ibidem apparet admodum latus comprehendens ſegmentum valde obſcurum, in quo ſtellæ tamen conſpiciuntur, per ipſum quoque arcum tranſparentes. Ex illo ſegmento evibrantur radii per arcum celeriter aſcendentes, iique admodum lati inſtar columnarum verticalium, nunc majori, nunc minori copia, & ipſum denique cœlum quaſi in flammas hinc inde ſerpentes conjicintur. Durat ſpectaculum vel per integram noctem, variantibus phœnomenis.

§. 216. Phœnomenon hoc eſſe in atmoſphæra noſtra evidentiſſime probat obſervatio *Maraldi* in Hiſtoria Academiæ Reg. Scient. an. 1718. inter duo nubium ſtrata ipſum exhibens. Quamobrem cum eodem tempore in locis valde diſſitis ſpectatur, non idem numero ſed ſpecie ſaltem eſt: id quod etiam circumſtantiarum ſingularium diverſitas prodit.

§. 217. Cum an. 1716. non modo *Hallejus* Londini, verum etiam *Bœtticherus* Islebiæ coloribus iridis conſpicuum viderint arcum, colores autem non niſi per refractionem luminis prodeant (*§*. 155. *Exper.*); arcum aliunde illuminari, & materia a denſitate aeris diverſa conſtare patet.

§. 218. Quoniam vero Sol atmoſphæram noſtram tunc temporis, quando apparet, illuminare nequit, immo ſæpius quoque Luna abeſt, quam præſentem vincit aurora borealis; in loco altiori materia lucens per atmoſphæram expandi debet, cujus lumine arcus illuminatur, & quod ſubinde refractione in colores, mutatur (§. 217.).

§. 219. Materia igitur arcus multo minus accenſa eſt, ſed radios evibratos eſſe exhalationes actu accenſas conſtat (§. 214.), quod celeriter aſcendant, & ſubito diſpareant, ſuccedentibus aliis.

§. 220.

ſ. 220. Contra flammæ hinc inde ſerpentes non ſunt, niſi exhalationes opacæ a lumine ſeptentrionali illuminatæ, ejus procul dubio ſpeciei, ad quam materia arcus refertur. Hinc & non mirum, quod arcus diſpareat, cum cœlum ardere videtur; redeat autem, ubi flammæ iſtæ fuerint diſſipatæ, immo quod arcus materia in nubeculas colligatur.

ſ. 221. Materia phœnomeni ad nos affertur ex locis ſeptentrionalibus, quod in Iſlandia, & Norvvegia quaſi domeſticum eſſe conſtat.

§. 222. Ceterum cum aurora borealis lumine ſuo fulgur æmuletur, eandem eſſe fulminis atque ipſius materiam probabiliſſimum eſt: neque enim fingendæ ſunt præter neceſſitatem in atmoſphæra materiæ, de quarum exiſtentia minime conſtat.

§. 223. *Ignes fatui* in locis paludoſis, & cœmeteriis apparentes, & flammam candelæ aut facis accenſæ æmulantes, cum in aere inferiori huc illucve agitentur, ex craſſioribus exhalationibus gignuntur; iiſque tantum lucentibus, quoniam per integram noctem durant; atque tenacibus, quod motu aeris non diſſipentur, piſces pingues putridi lucentes confirmant, exhalationes pingues ex corporibus putridis prodeuntes noctu lucere poſſe. Loci igitur circumſtantia inſinuat, materiam ignium fatuorum iſtiuſmodi exhalationes conſtituere.

§. 224. Similes iiſdem ſunt ignes poſt tempeſtatem graviorem nautis in mari conſpicui, *Caſtor* & *Pollux* dicti, ſi fuerint gemini, quos non eſſe ignem actualem, ſed non niſi materia lucente conſtare evidens eſt, quod malo atque antennis inſidentes nulla flammæ veſtigia relinquant. Exhalationes aſcendunt e navi imbre imbuta, ubi ſudor hominum pinguis intra poros ligni putredine corrumpitur, vel ipſo fœtore teſte, quem in navibus experiri licet.

ſ. 225. Ignes denique lambentes capitibus hominum ira ad rabiem uſque excandeſcentium, & animalibus itinere defatigatis in nocturnis tenebris adhærentes non eſſe niſi ſudorem pinguem noctu lucentem probatur, quod ſudor inſtar fumi aſcendat eo tempore, quo ignes lambentes conſpiciuntur. Immo ſudorem lucere aliis

etiam

Digitized by Google

etiam obſervationibus conſtat, e. gr. ſi induſium ſudore præditum noctu manu celeriter lata deorſum frices.

CAP. VIII.

De Aqua.

§. 226. Aqua eſt fluidum grave, cujus gravitas ſpecifica eſt ad gravitatem Mercurii fere ut 1. ad 14. In ſuis poris plurimum aeris continet (§. 239. *Exper.*). Calore rareſit, quod ipſi vulgo notum: fervida autem ejus determinatum gradum admittit (§. 114. *Exper.*), & quæ ſunt alia vel communi obſervatione, vel experimentis nota.

§. 227. Aqua ex fontibus ortum ducit, unde per rivos in fluvios deſinit, qui confluentes in flumina degenerant. Fluvii autem cum intumeſcant, ſi per dies complures & pluit, & nix in aquam reſolvitur, pluviæ & nix augent aquæ in fluviis quantitatem. Omnes vero fluvii aquam tandem in Oceanum effundunt.

§. 228. Cum aquæ in Oceano non exundent, nec fontibus tandem deficiant; pronum erat colligere, illas ab Oceano fontibus reſtitui. Enimvero, qua id fiat via, non ſatis liquet.

§. 229. Alveus fluminum a fonte uſque ad Oceanum continuo fit declivior, ut adeo ſuperficies aquarum in Oceano ſit multo depreſſior fonte. Quodſi itaque aqua per canalem ſubterraneum ad ſalientem venam reducatur, fieri non poteſt, ut ibidem profluat (§. 7. *Exper.*).

§. 230. *Carteſius* igitur in Princip. Phil. Part. 4. §. 64. p. m. 164. ſumit, aquam calore ſubterraneo in vapores reſolvi, qui per poros terræ aut cavitates ſubterraneas aſcendunt, donec ſaxis adhærentes in guttas confluunt in cavernam quoque præcipitandas, unde in aquas collectæ per rimas effluunt. Et ſane *Peraltius* in Tractatu de Origine Fontium p. 819. operum fratris ex editione Batava refert, ſtratis quibuſdam ſaxeis in monte dirutis intervallo 13. dierum vapores inſtar nebulæ continuæ proveniſſe, & intervallo 24. dierum fontes tandem o-

mnes

mnes ad radicem montis fuiſſe exſiccatos. Nec deeſt alterum exemplum, quo idem confirmat.

§. 231. Enimvero, quoniam aqua marina filtratione per arenam aut alia terrarum itinera ſalſedinem ſuam deponere nequit; ſi a ſale demum ad fontem liberaretur, ſal ibidem in immenſum excreſceret, tandemque Oceano deficeret; quod naturæ ordini parum congruum.

§. 232. Aquæ inſignem quantitatem quotidie in vapores reſolvi, nemo ignorat. Unde fieri quoque poſſe colligebatur, ut evaporatione abeant rurſus aquæ a fluviis Oceano advectæ. Vapores autem cum ventorum vi per terram continentem diſſipentur, quos in cacumina montium per integram noctem copioſe præcipitari didicit *Hallejus*; placuit ipſi cum *Peireſcio* atque *Iſaaco Voſſio* in Tract. de Origine Nili aliorumque fluminum defendere, in Actis Erudit. an. 1692. p. 308. 311. ſic fontibus ab Oceano ſuas aquas reſtitui: *Petro Peraltio* in Tractatu (§. 230.) laudato, & *Mariotto* in Tractatu de Motu Aquarum Part. I. Diſc. 2. p. 17. aquas pluviales in locum vaporum ſurrogantibus.

§. 233. Aquam pluvialem non profundius penetrare in terram, & communi experientia illorum conſtat, qui eam exercent, & peculiaribus experimentis confirmatum a *Philippo de la Hire* in Comment. Acad. Reg. Scient. an. 1708. p. 68. Enimvero hæc quidem valent de terra communi, quæ inſtar ſpongiæ aquam imbibit, & in poris majoribus exuberare ſinit: non vero eadem applicare licet ad terram arenoſam, & ſabuloſam, multo minus ad ſtrata lapidea & argillacea rimis interjectis hiantia, per quæ & aquæ pluviali, & vaporibus nocturno frigore præcipitatis (§. 232.) aditus patet.

§. 234. Præterea conſtat, fluviis, qui urbes alluunt, intumeſcentibus, aquam in cellas penetrare, & in profundioribus ſtagnantes relinqui, etiamſi in fluviis ſubſidat. Quamobrem non ſine ratione adfirmat *Peraltius*, hac quoque via aquam ad hydrophilacia ſub montibus deferri, qualia admitti jubet fontium plurimorum conſtantia.

§. 235. Aqua in fluviis decurrit non modo ob declivitatem fundi continuam, verum etiam, quod inferior a ſupe-

Digitized by Google

ſuperiori prematur: ut adeo motu ſit celerior, ſi alveus fuerit declivior, & profundior. Acceleratur motus alveo coarctato aquaque tum intumeſcente, donec motu accelerato eadem per coarctatum tranſeat eodem tempore quantitas, quæ per amplum tranſierat.

§. 236. Vis aquæ fluentis, cum a quantitate maſſæ, tum a celeritate, qua movetur, pendet, perinde ac omnium corporum. Quamobrem cum fluvio intumeſcente celeritas augeatur (§. 235.), vis quoque ejusdem augetur, quam in corpora motui ipſius reſiſtentia exercet tanto majori ſucceſſu, quod intra aquam minor ſit reſiſtentia (*ſ.16. Exper.*).

§. 237. Quodſi in unum mare plus aquæ a fluminibus effunditur, quam in alterum, vel in caſu æqualitatis in uno minus evaporetur, quam in altero, vel utraque etiam cauſa concurrat; aqua in uno altior, quam in altero, ex uno in alterum fluit. Ita experimur, aquam ex Ponto Euxino in mare mediterraneum fluere.

ſ. 238. Inter phœnomena naturæ maxime admiranda referri debet æſtus maris, cum motu Lunæ arctiſſime connexus. Quando enim Luna a circulo horæ ſextæ ad meridianum aſcendit, aqua ſucceſſive intumeſcit; dum vero a meridiano ad eundem in parte occidentali deſcendit, ſucceſſive iterum detumeſcit. Et eadem eſt ratio, dum ad meridianum inferiorem accedit, & ab eodem iterum recedit. Quemadmodum Luna motu proprio quotidie 12. circiter graduum intervallo a Sole recedit & $\frac{3}{4}$ unius horæ tardius ad meridianum accedit; ita eodem modo æſtus quoque maris quotidie retardatur. Eſt autem is major in novilunio, & in plenilunio, minor in Quadraturis, ita ut a novilunio ad primam Quadraturam decreſcat quotidie, inde ad plenilunium creſcat, ab eo uſque ad ultimam Quadraturam denuo decreſcat, & ab hac uſque ad novilunium rurſus creſcat. Non tamen æſtus maximus præciſe in novilunii vel plenilunii diem incidit, ſed plerumque in tertium a ſyzygis. Et eadem eſt ratio æſtus minimi. Ajunt quoque æſtum eſſe majorem circa æquinoctia, minorem circa ſolſtitia. Et *Caſſinus* junior docuit, æſtum quoque majorem

eſſe in Perigæo Lunæ, quam in Apogæo, immo eundem creſcente declinatione Lunæ decreſcere, ita ut variatio pendens a declinatione ſit dimidia ejus, quæ diſtantiæ Lunæ a terra debetur. Monet præterea ſolem eodem modo influere in æſtum maris, ut ut effectus ad eum pertinens ſit longe minor. Ceterum jam *Varenius* in Geographia generali Part. I. ſect. 4. c. 13. oſtendit, quod in diverſis littoribus cauſæ accidentales multum varient circumſtantias, veluti cum aquæ motus ob terram continentem mutatur.

§. 239. Quoniam æſtus maris adeo arcto vinculo cum motu lunæ connectitur, non modo cum communi, verum etiam cum proprio (*§. 238.*); non levis eſt ſuſpicio, quod luna ejuſdem cauſa exiſtat. Unde porro colligitur, etiam ſolem ad eundem effectum concurrere, quamvis vi minori (*§. 238.*).

§. 240. Aqua ſub luna intumeſcit (*§. 238.*): quamobrem motus iſte maris reciprocus, quo alternatis vicibus intumeſcit atque detumeſcit, tribui nequit cum *Carteſio* preſſioni lunæ per ætherem, & atmoſphæram noſtram uſque ad Oceani aquas & continuatæ. Stante hac hypotheſi, aquam ſub luna detumeſcere oporteret: id quod ab obſervatione abhorret.

§. 241. *Keplerus* in aſtronomia lunari p. 70. admiſit mutuam corporum mundi totalium attractionem, quam phœnomenis motuum cœleſtium congruam deprehendit. *Nevvtonus* in Princ. Phil. Nat. Mathem. Lib. 3. prop. 24. Et per eandem uterque admirandum hoc naturæ phœnomenon explicat. Demonſtravit nimirum *Nevvtonus l. c.* & poſt eum *David Gregorius* in Element. Aſtron. Phyſ. & Geometr. Lib. 1. prop. 46. ſ. 57. vim, qua luna a motu rectilineo retrahitur, ut in curva incedat, eandem eodem modo urgere verſus centrum telluris ac ſi vi gravitatis verſus idem propelleretur. Unde patet, lunam gravitare in terram. Quoniam vero in natura rerum actiones, & reactiones corporum mutuæ ſunt (*§. 61. Coſm. gener.*); terra perinde in lunam gravitare debet. Quodſi hanc gravitationem ſumamus inſtar phœnomeni, quod ſuam habet cauſam efficientem naturalem, etſi adhuc latentem; nil obſtat, quo minus eandem tanquam cau-

ſam

ſam aliorum phœnomenorum ſeu effectuum naturæ explicandorum allegamus. Sane per gravitatem corporum partialium reddimus rationem eorum, quæ inde pendent, etſi ignoremus, quænam ſit iſtius gravitatis cauſa. Qualitates autem occultas fingit, qui vires attractrices, & gravitatem ſua natura inexplicabilem admittit, eaſque ſumit, ubi exiſtentiam earundem experimentis vel obſervatione ſtabilire nequit.

§. 242. Quodſi enim ponamus, omnem materiam terreſtrem in Lunam gravitare magis quidem ac minus pro diverſitate diſtantiæ a centro Lunæ; phœnomena fluxus atque refluxus maris in aprico poſita ſunt. Sit Terra in T, in Z Zenith, in N Nadir, HR vero Horizon & Luna in L. Evidens eſt, aquas in Zenith eſſe cen- Fig. 6. tro Lunæ L $\frac{1}{60}$ ipſius TL propiores, quam centrum, & alteras in N tanto intervallo remotiores. Aquæ igitur in Z magis gravitant in Lunam, & alteræ in N minus, quam materia in centro T. Quamobrem cum aquæ in Z & N verſus centrum T minus gravitent quam in H & R; ibidem intumeſcent: quæ intumeſcentia cum globum terraqueum perambulet, Luna circa eundem revoluta fluxus atque refluxus ratio habetur. Sol ob majorem diſtantiam minus influit in æſtum maris: quando tamen cum Luna conjungit vires ſuas, æſtum auget, quando eidem contrariatur, eundem minuit. Ceterum quoque diſtantiæ lunaris variatio attendi meretur, ſi ſpecialium phœnomenorum ratio reddenda.

§. 243. Inter cauſas accidentales, quæ phœnomena æſtus variant, referendæ ſunt, terræ continentes Oceano adjacentes, quo & motus impeditur & directio mutatur, nec non venti, quorum vi aquæ motus vel acceleratur, vel retardatur.

CAP. IX.

De terra, & foſſilibus.

§.244. TErrarum varia genera recenſere inſtituti noſtri non eſt, cum nobis non hiſtoria, ſed ſcientia naturalis curæ cordique ſit. Juvat tamen adnotaſſe, quod terram effodienti diverſarum terrarum ſtrata ſe ſe offerant: cujus memorabile exemplum refert *Varenius* Geogr. gener. p. m. 46. Part. 5. ſect. 2. prop. 7. Inde nimirum liquet, terram inundationibus varias ſubiiſſe mutationes.

§. 245. Immo hac ratione integros coaluiſſe montes variis indiciis probat cl. *Swedenborgius* in præfatione ad Prodromum Principiorum rerum naturalium, veluti, quod marina p trefacta immenſa copia in cacuminibus montium reperiantur, & intra eoſdem offendantur ſaxa prægrandia ad horizontem inclinata.

§. 246. Quemadmodum vero montes ortos fuiſſe conſtat, qui ab initio non extiterunt; ita dubio caret, quod alii quoque interierint.

§. 247. Inter foſſilia primo loco occurrunt *Salia*, ſal ſcilicet commune ſeu culinare, nitrum, vitriolum, & alumen.

§. 248. Dividuntur *Salia* a chymicis in alcalina, & acida. *Acida* ſapore dignoſcuntur: *alcalina* cum acidis effervefcunt, etſi criterium poſterius ſubinde fallat.

§. 249. *Sal commune* ex ſale acido, & alcalino componi hinc conſtat, quod, ſi aqua marina vel ſale communi imprægnata evaporetur, ut ſal in cryſtallos abeat, cryſtalli priores cum oleo Tartari per deliquium, quod eſt ſpeciei alcalinæ, non effervefcant, effervefcant tamen poſteriores, haud obſcuro indicio (§.246.), priores eſſe alcalinos, poſteriores acidos.

§. 250. *Nitrum* ſeu *ſalpetra* multum ſalis communis continere denuo cryſtalliſatio prodit. Etenim cryſtalli priores ſunt nitrum purum, poſteriores ſal commune, quod in culina uſui eſſe poteſt. Generatur autem ex ſale alcali, & acido, quod ex aere attrahitur. Quodſi enim

enim calx ſal alcali continens argillæ vel terræ commiſceatur, & aeri exponatur, ex eo ſal acidum attrahitur, quo cum ſale alcali calcis commixto nitrum inſtar pruinæ effloreſcit.

§. 251. *Vitriolum* ingentem aquæ quantitatem continet, quæ leni calore in vapores agitur; ſal præterea acidum, & terram metallicam, cum ſpiritu expulſo ex vitriolo calcinato ſeu phlegmate liberato, quæ relinquitur maſſa, in cuprum vel ferrum mutari poſſit.

§. 252. Magnam quoque phlegmatis quantitatem continet *alumen*, itemque ſal acidum, quod vitriolico affine, cum in operationibus chymicis huic ſubſtitui poſſit.

§. 253. Ad foſſilia porro refertur *ſulphur* ipſique agnatum *ſuccinum*. Sulphur conſtare ex materia oleoſa evincitur, quod calore liqueſcit, facile inflammatur, & flamma abſumitur. Fixitatem autem habet a ſale acido, cum experimenta chymica loquantur, olea ab acido ſpiritu fixitatem nanciſci. Evidentius hæc patent per artificialem *Glauberi* productionem ſulphuris a Cel. *Hoffmanno* in Obſervat. Phyſico-chymicis, Part. 1. c. 19. p. 308. deſcriptum.

§. 254. *Succinum* ex materia fluida generari teſtantur hetero genea eidem ſæpius incluſa, veluti muſcæ, araneæ, culices, formicæ, cicadæ, ſcarabæi &c. referente *Hartmanno* in ſuccincta ſuccini Pruſſici hiſtoria, & demonſtratio ne Sect. 3. c. 3. p. 19. Cum ſit inflammabile, ex materia oleoſa conſtat, & ob fixitatem ex ſale acido (§. 253.). Reperitur in ligno foſſili, quod bituminoſum vi caloris ſubterranei materiam oleoſam transſudat. Vitriolum etiam magna copia reperitur in ſolo ſuccini natali, teſte Hartmanno, quod cum ſal acidum contineat (§. 251.), materiæ oleoſæ figendæ ſufficit (§. 253.). Immo idem autor eſt, ſe quoque alumen, & nitrum ibidem reperiſſe, quibus ſalia quoque acida inſunt (§. 252. 250.).

§. 255. In foſſilium numero quoque comparent lapides cum vulgares, tum pretioſi. Inter illos lapides figurati eminent, quos *Scheuchzerus*, *Langius*, *Bayerus*, *Hellvvingius*, *Buttnerus* noſtrates una cum collega noſtro celeberrimo *Vvolfarthio* in Hiſtoria Naturali regionis Haſſiacæ inferioris deſcripſerunt.

§. 256. Lapides iſtos figuratos eſſe vel conchas marinas, & oſſa animalium exoticorum petrefacta, vel piſcium, & plantarum verarum figuras lapidibus impreſſas, non dubitat, qui petrefacta cum objectis naturæ, quæ referunt, contulit, illorumque ſtructuram internam rimatus eſt.

§. 257. Quoniam vero petrefacta aliis lapidibus incluſa reperiuntur, evidenter liquet, lapides a natura generari, nec omnes in primo rerum exordio a Deo fuiſſe productos.

§. 258. Cum ſubjecta marina in locis a mari valde diſſitis maximo reperiantur numero, aut inundationibus eo delata ſint, aut mare olim ante illa tempora, quorum memoriam monumenta hiſtorica conſervant, ibi locorum fuit, ubi eadem reperiuntur.

§. 259. Qui priori hypotheſi addicti ſunt, diluvium Noachicum effectus hujus cauſam eſſe tuentur. Enimvero jam *Svvedenborgius* loc. cit. oſtendit, non eſſe effectum unius anni, quæ inundationibus tribui deberent, præterea que refert, reperiri ſub terra, & in ipſis montibus ligna, & ferramenta navium, ut portum ibi quondam fuiſſe appareat. Quamobrem cum ejuſdem fide conſtet, mare hodiernum in Svecia verſus occidentem continuo recedere atque adeo ſedem ſuam mutare, probabilius omnino videtur hypotheſis altera, cui nuper ſuum quoque adjecit calculum in Gallia *Juſſieu* variis obſervationibus adductus in Hiſtoria Acad. Reg. Scient. an. 1720. 21. 22. a *Fontenellio* relatis.

§. 260. Laterum atque teſtarum præparatio artificialis geneſin quorundam ſaltem lapidum declarat. Nimirum ſi aqua terram limoſam ſæpius irrigat, & evaporata particulas limoſas intra poros relinquit; particulæ terreæ hoc quaſi glutine conjungentur, & maſſa ſucceſſive indurata tandem in lapideam ſubſtantiam abibit. Fieri tamen quoque poſſe, ut aqua particulas quaſdam ſecum vehat, quæ ipſam ad terram, & arenam in maſſam lapideam convertendam aptam reddunt, obſervatione *Fabricii* a *Gaſſendo* relata confirmatur, qui cum Avenione literis operam daret, vidit terram in fundo Rhodani in maſſulas inſtar ovorum induratorum convolvi, & paucos poſt dies in lapi-

pi-

pideam ſubſtantiam converti. Enimvero lapidum geneſis in eorum numero habetur, quæ ulteriori diſquiſitioni relinquuntur.

§. 261. Gemmas ex materia fluida concreviſſe intelligimus, quod figuram matricis ambientis aſſumant. Calorem vero eſſe heterogeneum patet, quod vi caloris eodem priventur. Poſſe autem eas ſolis halitibus mineralibus tingi arte docemur, quæ gemmis artefactis halitu minerali colores impertitur, docente *Antonio Neri* de arte vitraria c. 74. p. 136.

§. 262. Nullus lapidum adeo ſingularibus phœnomenis nobilitatur, quemadmodum *magnes* (§. 210. *Exper.*). Enimvero cum jam cauſam eorundem (§. 216. & ſeqq. *Exper.*) ſtabiliverimus, alibi dicta denuo non repetimus.

§. 263. Denique inter foſſilia comparent metalla, de quorum geneſi vix licet in medium proferre conjecturam probabilem, antequam plura de iisdem proſtent experimenta. Etſi enim *Adepti* & *Philoſophi*, qui vocantur, experimenta plurima deſcribant, quibus mixtio metallorum palam fieri poterat; haud tamen ignotum eſt, ea cimmeriis tenebris ab iisdem involvi, ut in uſum phyſicum recipi nequeant, & ægre diſtingui ſophiſmata ab experimentis genuinis niſi ab adepto.

§. 264. Terra ſubinde tremit; immo valide concutitur, ut ædificia ſuperſtructa ſimilem tremorem concipiant, immo ſubinde prorſus concidant: qui naturæ effectus *terræ motus* appellatur. Terra tremere nequit, niſi vi quadam pars quædam elevetur iterumque ſubſidat. Quod cum fieri non poſſit, niſi vi quadam intra viſcera terræ concluſa & a centro telluris verſus ſuperiora nitente; cauſa terræ motuum erit vapor elaſticus, ſeu exhalatio ſicca elaſticitate prædita, qualem etiam ſubinde per fiſſuras terræ a nimia expanſione factas prorupiſſe legimus. Eſſe autem halitus ſulphureos colligitur, quod ſub forma flammæ ſæpius proruperint & terræ motus plerumque præcedant flammæ ex montibus ignivomis proſerpentes, ibi adeo locorum potiſſimum ſævientes, ubi ignivomi montes conſpiciuntur. Montes autem ignivomi halitum ſulphureum continuo emittunt, qui in ſulphuris flores concreſcit obſervante *Tſchirnhauſio* in Medici-

Digitized by Google

dicina mentis Part. 2. p. 131. 132. Incenduntur autem, ſi vi venti intra cavernas ſubterraneas repulſi concentrentur, cum procella præcedere ſoleat, antequam ignes emoveant montes atque terræ motus excitetur.

PARS IV.

De plantis ſeu vegetabilibus.

CAP. I.

§. 265. Anatomiam plantarum primi tradiderunt *Marcellus Malpighius* Italus & *Nebemias Grevv* Anglus circa an. 1671. Eandem ulterius excoluit *Antonius van Leeuvvenhœk* & Philoſophus in Philoſophia Experimentali ſcriptiſque aliis. Nos etiam eandem perfecimus in Anatomia foliorum, quæ legitur in Actis Eruditor. an. 1722.

§. 266. Partes plantæ ſunt radix, caulis, gemmæ, folia, flores & ſemina, quæ ſingulæ ex iiſdem partibus integrantibus componuntur, ſed diverſa quadam ratione. Sunt autem partes integrantes fiſtulæ ſucciferæ, tracheæ, utriculi, cuticulæ.

§. 267. Fibras ligneas eſſe fiſtulas ſucciferas & ratio, & experientia loquitur. Etenim ſuccus ex radice per caulem aſcendit & per folia atque flores diſtribuitur (id quod patet, caule a radice avulſo & aquæ immerſo:) ſtructura autem mox explicanda docet, non aliam patere ex caule in folia, flores, gemmaſque viam, niſi per fiſtulas ligneas. Optime conſpiciuntur in caule cucurbitæ hiemis furori expoſito, ubi exſuccæ cavitatem tubuloſam præbent ſpectandam; tum etiam in iis plantis, quæ ſuccum habent lactei vel alterius coloris.

§. 268. Tracheæ, quas nonnulli in dubium vocant, non modo in vite & moro per microſcopium vulgare facillime conſpiciuntur, ſed & in ceraſo & aliis arboribus per exquiſitiora, quia in iſtis majores, in his minores exiſtunt. Philoſophus quoque experimenta eaſdem prodere docuit, quæ ope antliæ pneumaticæ inſtituuntur, & quibus non infeliciter uſi ſumus in foliorum Anatomia.

§. 269.

§. 269. Utriculos eſſe veſiculas exiguas congerie quadam congeſtas, medulla, cortex & folia oculo armato probant.

§. 270. Radix eſt pars infima plantæ, quæ terræ infigitur, & ſuccum ex ea attrahit in nutrimentum plantæ. Caulis ſeu caudex ex radice aſſurgit, & folia cum ramis, floribus atque ſeminibus ſuſtentat, ſuccumque nutritium ex radice ſingulis advehit.

§. 271. Eadem in arboribus eſt radicis atque caudicis ſtructura. Conſtant enim ex cortice, ſubſtantia lignea atque medulla, & partes ſingulæ eodem modo ex fiſtulis ſucciferis, tracheis & utriculis componuntur: unde plantatione inverſa docente *Leeuvvenhœkio* in Arcanis Naturæ detectis p. 142. & ſeqq. radices in ramos, & rami in radices vertuntur, & Philoſophus experimento monſtravit, radicis a frutice roſarum avulſæ partem terræ commiſſam radices egiſſe, partem alteram aeri liberiori relictam gemmas protruſiſſe in ramos explicatas.

§. 272. Cortex tegitur cute, & cuticula poris patentioribus paſſim inſtructa, qui in conſpectum prodeunt, cortice aquæ ab aere purgatæ (§. 239. *Exper.*) immerſa & aere aquæ incumbente ope antliæ pneumaticæ rarefacto.

§. 273. Idem conſtat ex plurimis utriculis, quibus ſpongioſa redditur ipſius ſubſtantia. Habet tamen quoque ſuas fiſtulas.

§. 274. Lignea ſubſtantia pluribus e contrario gaudet fiſtulis ſucciferis & tracheis, paucioribus vero utriculis. Et præter fiſtulas verticales adſunt etiam horizontales a medullæ centro verſus periphæriam caudicis uſque ad corticem excurrentes.

§. 275. Medulla eſt mera utriculorum congeries, fiſtulis ſucciferis circumſepta, quæ inſtar venarum tranſverſim ſectæ ſuccum effundunt, quales etiam plerumque in extima periphæria prope corticem conſpiciuntur.

§. 276. In ſingula folia & gemmas ſingulas indeque enatos ſurculos fiſtulæ quædam ſucciferæ una cum medulla ex caule ſive caudice derivantur a foliis & gemmis uſque ad radicem continuæ.

§. 277. Fiſtulæ ſucciferæ cum medulla pediculi diſtribuuntur inſtar ramulorum juxta latitudinem folii & ſi-

ſtu-

ſtulas efformant, unde ulterius eodem modo deducuntur tenerrimi ramuli reticulum quaſi formantes, cujus interſtitia utriculis in congeriem congeſtis replentur.

§. 278. Cuticula folii pauciores habet poros in parte obverſa, plures in averſa, id quod eodem experimento conſtat de quo ante (§. 272.) diximus.

§. 279. Gemma continet rudimentum totius ſurculi vel florum atque fructuum, qui inde enaſcuntur.

§. 280. Semen vero præter pulpam ſuam habet plantulam, radicula, foliolis & gemmula intermedia inſtructam, quæ in ſeminibus perfectis diſtincte conſpiciuntur, præſertim ubi germinare incipiunt.

§. 281. Muniuntur ſemina cute tenaciori, vel putamine duro, quod poris diſtinctum probat aliquoties laudatum experimentum (§. 272.), per quos aqua ad ſemen intus concluſum deducitur.

§. 282. Mittimus alia ad anatomiam plantarum ſpectantia a Philoſopho vel in experimentali Philoſophia, vel in ceteris ſcriptis ad phyſicam pertinentibus paſſim tradita, una cum obſervationibus, & experimentis, quibus ſingula confirmantur.

C A P. II.

De vegetatione plantarum.

§. 283. EX plantula exigua ſemini incluſa plantam, immo integram arborem ſucceſſive adoleſcere, experientia conſtat.

§. 284. Eget autem nutrimento aqua: etenim ſurculi a planta avulſi in aqua vegetant, & ſi æſtu ſolis terra exareſcit, pluvia deficiente plantæ enecantur.

§. 285. Terræ particulas non una cum aqua cedere in nutrimentum plantarum, *Helmontii* experimento conſtat a *Roberto Boylio* in Chymiſta Sceptico p. 37. & ſeqq. repetito, quo terra ante & poſt vegetationem in clibano exſiccata ejusdem ponderis deprehenſa fuit.

§. 286. Aquam habere particulas terreſtres ſibi intime permixtas evidens eſt, quod putredine ab ea diſcedentes tandem in fundo præcipitentur viridi colore donatæ, qua-

les

les in utriculis foliorum per microſcopia exquiſitiſſima conſpiciuntur.

§. 287. Celeb. *Vvoodvvardus* Angliæ decus, in Tranſact. Anglic. Num. 253. p. 193. experimentis cum cura inſtitutis docuit, materiam terreſtrem aquæ permixtam potiſſimum eſſe nutrimentum plantarum, cum aqua in vitris occluſis putreſcens plus materiæ terreſtris depoſuerit, quam altera, cui plantæ vegetantes erant commiſſæ. His tamen experimentis nondum evincitur, quod non ipſa quoque aqua fixarum partium conſtitutionem ingrediatur, quam inter partes conſtitutivas mineralium locum habere chymicis experimentis probari poteſt. Immo, qui in metallorum mixtionem accuratius inquiſiverunt, aquæ in eadem haud ægre locum concedunt.

§. 288. Præter aquam alio adhuc opus eſſe nutrimento, agricolarum, & hortulanorum experientia liquet, qui ut agro fertilitatem concilient, ſtercorationem adhibent. Fimus autem, quo communiter utuntur, particulas ſalinas, & ſulphureas continet.

§. 289. Ceterum pluvialem aquam, & rorem non eſſe aquam puram, ſed multis particulis heterogeneis mixtam intelligitur, quod plantarum, & animalium, dum corrumpuntur, particulæ in auram abeant cum vaporibus in ſocietatem euntes, unde pluvia, & ros generatur (§. 158. 171.).

§. 290. Omnes plantas eodem pabulo nutriri non negabit, niſi qui plantarum diverſæ admodum ſpeciei, immo ex peregrinis admodum locis allatarum in eadem terra vegetationem non cogitat.

§. 291. Aqua vero per poros radicis in ejus ſubſtantiam ſpongioſam penetrat, & eodem modo vapores aeris humidi, & particulæ roris per poros foliorum in ſubſtantiam utriculoſam ſe ſe inſinuant: id quod in radice & foliis experimento ſupra (§. 272.) laudato monſtratur.

§. 292. Idem cum ſit omnium plantarum pabulum (§. 290.), diverſus tamen in iiſdem contentus ſuccus; pabulum immutari debet in ſuccum nutritium intra plantas. Fiſtulæ ſuccum excoctum vehunt (§. 267.): non ergo ſunt niſi utriculi, in quibus iſta nutrimenti digeſtio fieri poteſt (§. 269.). Poteſt autem eadem fieri cum in trunco, & foliis,

liis, tum in radice, quia radix ramorum, & rami radicis vices ſubire poſſunt (§. 271.).

§. 293. Aſcendit autem in fiſtulis ſucciferis, aere calore aeris ambientis externi in tracheis rarefacto, & eadem de cauſa, qua in tubulis capillaribus veluti ſponte aſcendit, forſan, & aliis adhuc latentibus, & per fiſtulas caulis ulterius defertur in folia, & gemmas (§. 277.).

§. 294. Succum autem nutritium non modo a radice per caulem ſive truncum in folia, ſed & a foliis per eundem caulem deorſum in radicem moveri primus obſervavit *Major*, Profeſſor Kilonienſis in Diſſertatione de planta monſtroſa Gottorpienſi, & pluribus deinde experimentis confirmarunt *Peraltius* in Tentamine de Circulatione ſucci nutritii, & *Mariottus* in Tentamine de Vegetatione plantarum. Sane ſi folia immittantur aquæ, inflexo licet caule, ſuccus per ea aſcendit, & per caulem inflexum in radices deſcendit, ut radiculas in libero aere emittant. Nos quoque in foliorum anatomia oſtendimus, diverſas dari in pediculo folii fiſtulas, quarum aliæ ſuccum viridem, aliæ vero magis aquoſum vehunt, adeoque iſtæ ſuccum nutritium partibus nutriendis advehunt, hæ venarum inſtar ſuccum particulis nutritivis orbatum revehunt.

§. 295. Gemmas ex medulla erumpere perinde ac radiculas juniores dudum obſervavit Philoſophus, & in Tractatu de uſu partium in vegetabilibus, & animali ac humano corpore novis obſervationibus extra dubitationem poſuit, ſectiones nempe horizontales ramulorum gemmis contiguorum rite factas oculo vel nudo vel diverſimode, prout uſus tulit, armato contemplatus. Continent autem arbores medullam non modo in centro, ſed ſi adoleſcunt, inter fiſtularum diverſæ ætatis ordines: id quod alio tempore diſtinctius demonſtrabit Philoſophus, prout ex ipſius ad me literis habeo. Seminis vero plantula in ſua gemmula continet ſurculum in longum excreſcentem; reliqua vegetatio fit per gemmarum ex medulla emiſſionem.

§. 296. Arbores ſingulis annis novo fiſtularum ordine medullari ſubſtantia interpoſita ditantur: unde quotannis truncus atque rami evadunt craſſiores.

§. 297. Succus autem nutritius per fiſtulas juniores, & corticis potiſſimum aſcendit: unde non deſunt exempla

ar-

arborum frugiferarum Philoſopho expenſa, ubi ramorum haud impedita fuit vegetatio fructibus onuſtorum per æſtatem, etſi a pluribus annis omnis fere ſubſtantia lignea interior putredine abſumta fuerit. Et eadem eſt cauſa, cur cortice avulſa arbores enecentur, immo ſurculi emarceſcant, annulo ex cortice rami ademto.

§. 298. Plantas quoque tranſpirare, experimentis *Vvoodvvardi* & *Philippi de la Hirc* conſtat, foliorumque atque caulis flacceſcentia in æſtu ſolis probet, quæ ex defectu humoris oritur. Ita humor inutilis abſumitur, materia nutritiva relicta, quæ non adeo facile in vapores abit.

C A P. III.

De vita, morte, & generatione plantarum.

§. 299. Vivit planta, quamdiu vegetat: ſi vero vegetatio ceſſat & plantæ ſubſtantia areſcit, mortua dicitur. Eſt igitur vita is plantæ ſtatus, quo aſſumtum alimentum concoquitur, & ſuccus excoctus libere ad ſingulas partes nutriendas defertur. Quæ igitur motum ſucci nutritii deſtruunt, plantam enecant.

§. 300. Moriuntur igitur plantæ, ſtructura organica vel caſu quodam vitiata, vel ſucco nutritio prorſus abſumto, fiſtuliſque ligneis nimium rigidis factis, ut ſucci circulationi inſervire amplius neſciant.

§. 301. Ordinarie plantæ ex ſeminibus gignuntur, in quibus plantula rudimentum ejus primum continet, una cum primo nutrimento in ſeminis pulpa.

§. 302. Poſſunt vero etiam propagari vel per ſurculos a planta ſeniore reſectos, & in terra radices agentes (§. 271.), vel per gemmas a ſurculo arboris avulſas, & alterius ſtipiti inſertas, cum nec ſemen niſi unicam gemmulam contineat eamque minus perfectam (§. 280.), vel per radices, quæ etiam ſub terra ſtolones emittunt, hoc eſt, gemmas in medulla ſeu ſubſtantia utriculoſa congeſta (§. 295.) latentes non in aere tantum libero (§. 271.) extrudant.

§. 303. Unde vero plantulæ in ſemina, & gemmæ in medullam plantarum deferantur, vix adhuc ſatis liquet.

Qui

Qui cum Ariſtotelicis animam fingit vegetantem, quæ plantulas & gemmas ex ſucco inorganico ſtruit, nodum non ſolvit, ſed ſecat, aut ſi mavis, magis perplexum reddit. *Syſtema involutionis*, quo uſus imprimis *Malebranchius*, imaginationi negotium faceſſit, propterea quod impoſſibile videatur, ut in primo ſemine actu contenta fuerint compendia omnium arborum & fructuum cum ſeminibus per omnem telluris ætatem inde continua generatione enaſcendorum, diverſo quidem perfectionis gradu, quo alia ſunt ceteris diverſis gradibus evolutioni propiora. *Syſtema præexiſtentiæ* liberæ, quod *Honorato Fabry*, *Peraltio* atque *J. Chriſtophoro Sturmio* magis arriſit, & vi cujus plantulæ & gemmæ in prima ſtatim creatione terræ commiſſæ una cum ſucco nutritio in plantas evehuntur, majoribus premi videtur difficultatibus, cum non appareat ratio, cur quælibet rudimenta ad plantam ſuæ ſpeciei, haud quaquam vero ad alias deferantur, immo experientia doceat, ſurculos arborum truncis aliarum arborum ſpecie differentium inſertos germinare.

PARS V.

De œconomia animali.

CAP. I.

De nutritione.

§. 304. Cibus ori aſſumtus dentibus inciſoriis diſſecatur in fruſta: molaribus autem comminuitur, ſaliva affluente permixtus: qua inciſione, comminutione & commixtione cum ſaliva *maſticatio* abſolvitur. Dentes inciſores forficem, molares vero lapides molares repræſentant: ſuperioribus quieſcentibus, inferiori maxillæ infixi moventur.

§. 305. Cibus maſticatus ope linguæ devolvitur ad orificium gulæ muſculorum actione dilatatum, eique ingeſtus per eandem fibris ſpiralibus tunicæ muſculoſæ gulæ cavitatem coarctantibus devolvitur, tunica glanduloſa interiorem ſuperficiem humectante ad facilitandum cibi deſcenſum.

§. 306.

§. 306. Cibus in ventriculum delatus cum liquore gaſtrico commiſcetur, quem per cruſtam villoſam fundunt glandulæ, & calore digeſtus montibuſque ventriculi conquaſſatus ſolvitur: fibris autem tunicæ muſculoſæ conſtrictis per pylorum ejicitur in inteſtinum duodenum, ubi ſuccus pancreaticus cum felle affunditur ulterioris digeſtionis gratia.

§. 307. Promovetur autem digeſtus actione fibrarum tunicæ muſculoſæ inteſtinorum continua ulterius, & inde exprimitur in venas lacteas radices ſuas per inteſtinalem ductum immenſo numero ſpargentes: unde ſi canis aliquot a paſtu horis ſecetur, in meſenterio veluti lacte turgidæ conſpiciuntur.

§. 308. Chylus itidem lympha, quam glandulæ copioſæ fundunt, dilutus in ciſternam deducitur, commune chyli atque lymphæ receptaculum, ibique magis adhuc dilutus per ductum thoracicum in venam ſubclaviam defertur.

§. 309. Sanguini permixtus ibidem mox per venam cavam dextro cordis ventriculo infunditur, & contractione fibrarum carnearum in arteriam pulmonalem exprimitur, ut in pulmonibus aer admiſceatur. Docet enim cel. *Bergerus* Lib. 1. de Natura humana c. 4. p. 47. quod injecta aqua tepida in ductum bronchialem pulmonum ſemper cum ſpuma inde redeat per venam pulmonalem; aqua vero injecta in ramum arteriæ pulmonalis redeat per bronchum.

§. 310. Redit ſanguis ex pulmone ad cor per venam pulmonalem & ſiniſtro cordis ventriculo infuſus motu cordis in arteriam magnam exprimitur, per cujus ramos ad omnes corporis partes defertur, unde per ramos venarum redit in venam cavam dextro cordis ventriculo iterum infundendus.

§. 311. Continuus iſte motus *Circulatio ſanguinis* appellatur, ab *Harvæo* detectus. Patet autem ex ſtructura cordis, & ſyſtemate venarum & arteriarum cum eodem connexarum. In dextrum hiant vena cava & arteria pulmonalis, in ſiniſtrum vero pulmonaria & arteria magna. Venæ cavæ & arteriæ magnæ rami diſtribuuntur per totum corpus, venæ autem & arteriæ pulmonariæ rami per pulmonum lobos. Venæ & arteriæ ubique per totum corpus

pus

pus communicant invicem ope tubulorum capillarium curvatorum, quorum pars una arteriæ, altera pars venæ vices ſubit, obſervante *Leevvenhœkio* (§.208. *Exper.*). Movetur autem ſanguis in arteriis a corde verſus extremas corporis partes, in venis contra cor verſus: id quod in piſcibus aliiſque animalibus per microſcopium videre licet. Ne in actione cordis ſanguis ex ventriculo exprimatur in venam, unde venerat, valvulis impeditur, quibus etiam regreſſus in cor coercetur.

§. 312. Cor adeo, quod machinæ hydraulicæ a *Cteſibio* nomen habenti aſſimilatur, continua alternatione conſtringitur & dilatatur: vocant autem motum priorem *ſyſtolen*, poſteriorem *diaſtolen*, qualem etiam habent tunicæ arteriarum & venarum ob alternantem conſtrictionem & relaxationem fibrarum carnearum tunicæ muſculoſæ. Motus autem cordis per arterias continuatus *pulſus* audit.

§. 313. Motu imprimis arteriarum continuo atteritur chylus, caloreque attritus ſolvitur, ſicque tandem & ipſe in ſanguinem vertitur, cui permixtus fuerat.

§. 314. Dum vero ſanguis continuo per vaſa corporis circulatur, ope glandularum, quæ non ſunt niſi arteriolæ conglomeratæ, variæ in variis partibus fiunt ſecretiones. Sane in hepate a ſanguine per venam portæ ex viſceribus abdominis advecto ſecernitur bilis per ductus biliarios partim in veſiculam fellis, partim in inteſtinum duodenum effundenda; in renibus urina per uretheres in veſiculam urinariam deſcendens, & hujus conſtrictione ope fibrarum tunicæ muſculoſæ facta per uretherem expellenda; in corde per glandulas ſalivales ſaliva; in ventriculo liquor gaſtricus, in inteſtinis liquor eidem ſimilis, paſſim per corpus lympha, quæ per vaſa lymphatica in venas ad ſanguinem reducitur; in pancreate ſuccus pancreaticus in inteſtinum duodenum effundendus; per glandulas ſubcutaneas ſudor; per lacrymales lacrymæ &c. ſecernuntur.

§. 315. Sanguis ad glandulas advehitur per arterias (§. 314.), ut adeo omnis ſecretio fiat a ſanguine arterioſo, bile excepta (§. 314). Cum vero glandulæ non ſint niſi tubuli ſimili liquore repleti, qui a ſanguine ſecerni debet; tubuli autem capillares ſugant, teſtibus experi-

men-

mentis de filtratione, liquorem, quo replentur, ſi fuerit alteri permixtus: liquor ſecernendus jam in maſſa ſanguinea a reliqua materia ſeparatur (*§.314.*).

§. 316. Nutritur autem corpus ſero ſanguinis, quod leni calore in maſſam gelatinoſam abit, quæ tandem induratur: ut adeo oſſibus etiam nutriendis ſufficiat, quæ per machinam *Papinianam* emollita, perinde ac ceteræ partes ſolidæ in maſſam gelatinoſam reducuntur.

§. 317. Fibræ carneæ ex fibrillis minoribus conſtant; quæ cum ſint tubuli intus liquore repleti, craſſiores redduntur muſculi, ſi liquore magis turgent: in corpore contra macilento ejus defectu plurimæ concidunt. Dum vero creſcente corpore in longitudinem extenduntur particulæ nutritivæ accretæ molem augent. Conſtat, ipſa oſſa, quamvis dura, eſſe vibroſa & tubuloſa, & per ea ſecundum longitudinem moveri ſerum nutritivum a ſanguine per arteriolas intra ipſorum ſubſtantiam advecto ſeparato. Etenim oſſa aliquando parte intermedia ablata, in longitudinem excreverunt, ut partes diſtantes denuo coaleſcerent: immo in iisdem obſervatæ arteriolæ.

§. 318. Per glandulas ſubcutaneas, & per reſpirationem ſanguis ab humore ſuperfluo liberatur: quæ materiæ ſuperfluæ inſenſibilis ſeceſſio *tranſpirationis* fert nomen, a *Sanctorio* primum accurate expenſa, & ceteras excretiones per alvum & urethrem plurimum ſuperans. Ejus gratia corpus animale nutrimento eget, ut reſtituatur, quod tranſpiratione omiſſum.

C A P. II.

De ſenſatione.

§.319. INter ſenſus eminet *viſus*, cui oculus dicatus. Radii nimirum luminis ab objecto per pupillam in eundem immiſſi in humore cryſtallino, figuram lenticularem habente, refringuntur & in retina uniti objectum ſitu inverſo delineant nitidiſſime (*§.178. Exper.*). Retina cùm ſit expanſio nervi optici, fibrillæ nerveæ percuſſæ motum ad cerebrum uſque tranſmittunt, quacunque tandem ratione id fiat (§190.*Pſych.*).

§. 320. Pro diverſitate imaginis in oculo delineatæ va-

riat viſio, ut ſit diſtincta & clara, ſi imago fuerit diſtincta & clara; confuſa contra & obſcura, ſi imago confuſa & obſcura. Immo a magnitudine, motu & contiguitate imaginum in oculo pendet viſio magnitudinis, motus & contiguitas objectorum, ut aliquando hinc viſus hallucinetur.

§. 321. *Sonus*, qui in motu conſiſtit per aerem propagato (§.228. *Exper.*), per meatum auditorium in membranam tympani incidens, ope malleoli, incudis, ſtapedis atque oſſiculi orbicularis quantitati ſoni proportionaliter mox tenſam, ut ejus vibrationibus aeri in cavitate tympani contento ſimilis motus imprimatur, quo agitatur in eam irruens externus. Internus ſic commotus non modo membranam percutit feneſtræ rotundæ obductam, ut aeri intra cochleam motus communicetur: unde porro per aperturam in limine cochleæ, obſervante *Schelhammero* de Auditu c. 4. §. 5. f. 208. Tom. 2. Biblioth. Anat. obviam defertur in labyrinthum. Cochleæ atque labyrinthi cavitates cum fibrillis ex nervo acuſtico derivatis veſtiantur; iisdem impreſſus motus ad cerebrum uſque propagatur (§.190. *Pſychol.*): in cavitatibus vero cochleæ atque labyrinthi undequaque allidens per reflexionem veluti in tubo ſtentoreophonico (§.237. *Exper.*) invaleſcit, ut impreſſio in fibrillas nerveas fortior evadat.

§. 322. Aer per tracheam ſeu arteriam aſperam ex pulmonibus exſpiratus tremore laryngis ipſis digitis obſervabili ſonorus redditur, & pro diverſa glottidis apertura vocem magis minuſve acutam reddit. Vox modificata varia oris apertura & labiorum, dentium, naſi, linguæ atque palati vario miniſterio ab *Ammanno* in Diſſertatione de Loquela diſtinctius expoſito in vocem articulatam deſinit, literis alphabeti deſignari ſolitam: unde ſermo conſtituitur. Atque ea de cauſa ori loquentis attendens percipere poteſt, quæ loquitur alter, etſi vocem loquentis non audiat: unde *Wallifius* atque *Ammannus* a nativitate ſurdos effecere loquentes.

§. 323. Effluvia odorifera mirrhæ, (quod experimenta evincunt) ſubtilitatis cum aere, quem per nares ducimus, attracta in fibrillas nerveas per cavitates oſſis cribroſi explicatas alliduntur: qua impreſſione *odoratus* efficitur.

§. 324. *Guſtus* contra conſiſtit in impreſſione in papillas nerveas tunicæ papillaris nervoſæ a ſalibus ſaliva ſolutis & per poros membranæ exterioris, qua veſtitur lingua, illuc delatis: ut adeo non ſapiant corpora, niſi comminuta & ſaliva permiſta & ſapor ibidem percipiatur, ubi papillæ nerveæ protuberant.

§. 325. Similiter cum tactu percipiamus corpora, ubi papillæ nerveæ ſubcutaneæ deprehenduntur; facile patet, eas eſſe *tactus* immediatum organum.

§. 326. Atque ex his omnibus manifeſtum eſt, ſenſationi deſtinari nervos una cum cerebro, unde ortum trahunt & per quod motus organo ſenſorio impreſſus propagatur (§. 190. *Pſychol.*), ut ideæ materiales in cerebro producantur (§. 195. *Pſychol.*).

CAP. III.

De motu animalium.

§. 327. MOtus inſtrumentum ſunt muſculi, quibus diſſectis membrum, cui movendo deſtinantur, moveri amplius non poteſt. Venter muſculis conſtat ex fibris carneis ſecundum longitudinem excurrentibus, qui abbreviantur, ut pars corporis, cui cauda affixa, verſus caput adducatur.

§. 328. Nervis ligatis vel reſectis (quod imprimis phrenico ad diaphragma tendente experiri licet), nulla fieri poteſt conſtrictio fibrarum motricium: unde colligitur, per eos aliquid ad muſculos deferri, quo actio illorum determinatur.

§. 329. Patet igitur nervos non minus motui animali, quam ſenſationi (§. 327.) inſervire: nec præter rationem admitti fluidum aliquod ſubtile, quod in ſubſtantia corticali cerebri, utpote glanduloſa, ſecretum (§. 314.) in nervos ex ſubſtantia medullari ortum ducentes influit. Obſervante nimirum *Leeuvvenhœkio* fibrillæ nerveæ perinde ac ſubſtantiæ medullaris cerebri ſunt tubuli cavi.

§. 330. Hinc porro eluceſcit, nervos omnes vel immediate ex cerebro, vel ex medulla ſpinali inde dedu-

cta oriri, ut unum quodlibet organum ſenſorium cum quolibet muſculo communionem habere, ſicque motus organorum ex impreſſionibus in organa ſenſoria naſci poſſint. Communicatio autem iſta mediante cerebro fieri debet, ut & impreſſiones anteriores influere in motus determinationem poſſint, ne ex eadem impreſſione in organum unicus tantum idemque ſemper motus ſequatur.

§. 331. Motus, quo muſculorum fibræ carneæ abbreviantur, nondum ſatis evidens eſt. Mittimus igitur conjecturas, etſi utiles, ut viam ad ulteriorem diſquiſitionem ſternant.

§. 332. Motus pulmonum, quo reſpiratio peragitur, aliquid ſingulare habet, quod ſigillatim explicandum. Nimirum muſculis intercoſtalibus conſtrictis, ut coſtæ incurventur, & diaphragmate depreſſo, augetur thoracis cavitas, quo facto pulmones ab aere in veſiculis, ex quibus contextæ, contento rarefacto expanduntur, irruente per nares vel os apertum externo, donec in pulmonibus redeat æquilibrium cum externo ambiente; coſtis autem, ceſſante muſculorum actione, iterum depreſſi & diaphragmate elevato, aer in thorace compreſſus ex pulmonibus inſpiratum modo rurſus expellit (*§.261.262.263. Exper.*).

CAP. IV.

De generatione animalium, & hominum.

§. 333. Generationem fieri per coitum maris & fœminæ experientia in ipſis inſectis probat.

§. 334. Immittit autem mas ſemen virile blanda agitatione penis intra vaginam uteri fœmellæ ex veſiculis ſeminalibus, in nonnullis animantibus ex ipſis teſticulis, ubi a ſanguine per arterias ſpermaticas advecto ſecernitur, per urethram ejectum in uterum per os in coitu hians, quod ibidem 16. a coitu horis elapſis in vacca reperit *Verbeyenus* & in cuniculo *Leeuvvenhœkius* ope microſcopii animalculis ſpermaticis detectis (*§.207. Exper.*), immo in adultera occiſa *Ruyſchius*.

§. 335. *Harvæus* in cervæ utero facta conceptione reperit

ſit ovulum, qualia in ovariis deprehenduntur, cum ſtatim a coitu prorſus vacuus eſſet. Unde colligitur, ovulum in ovario ſemine virili fœcundatum creſcere atque in uterum deferri: quod *Nuckii* experimento clarius pateſcit, qui canis abdomine a coitu aperto vidit duo ovula in ovario tumefacta, & ligato uteri cornu elapſis 20. diebus ejus partem inter ligaturam, & ovarium duplici fœtu obſeſſam.

§. 336. Semen ad ovarium pervenire nequit, niſi per tubam Fallopianam, in qua etiam illud actu deprehendit *Ruyſchius* (*§*.334.). Minimum ſemen in halitum calore uteri interno reſolutum, & tubum extendens ad ovarium pertingit & ovulum inde intumeſcens rupta ovarii membrana a tuba Fallopiana aſſumitur: unde aliquando reperti ſunt fœtus in ovariis & in tubis, ſi ovulum ab iſtis minime avulſum vel intra has ſubſtitit. Confer. Diſſert. *Godofredi Heldii* de tempore partus. Et quia tuba in coitu fœcundo tantummodo applicatur ovario, minime cum eodem continua, contigit aliquando, ut ovulo in cavitatem uteri delapſo, fœtus geniti fuerint extra uterum. Notatu quoque dignum eſt, quod in ovariis remaneant cicatriculæ, ovulis avulſis, immo, quod *Ruyſchius* ipſam aperturam viderit cicatrice nondum obductam. Conſtat adeo hodie, omnia generari ex ovo, ipſas etiam plantas.

§. 337. Ova gallinarum non ſunt fœcunda, niſi a coitu: ut adeo mari tribuenda ſit fœcunditas. Quamobrem cum corpus organicum ex maſſa confuſa & inorganica generari nequeat, atque adeo in cicatricula ovuli rudimentum fœtus reperiri debeat, quemadmodum in ſemine plantarum rudimenta plantæ, cum ſemine maris corpuſculum quoddam organicum deferri veroſimillimum eſt. Inſunt ſemini maris innumera animalcula (*§*.207.*Exper.*): unum igitur eorum ad ovulum delatum in cicatriculam irrepit. Abundat autem ſemen animalculis, cum difficilis ſit ex utero per tubam ad ovarium acceſſus.

§. 338. Ex hoc animalculo, ovulo in uterum delato, vel ſi ova oviparorum calore foventur, per quandam transformationis ſpeciem, qualis in inſectis obſervatur, animal prodit: id quod conſonum eſt obſervationibus

Malpighii de ovo incubato, qui didicit, partem unam poſt alteram ſubito in conſpectum prodiiſſe, quemadmodum in plantis creſcentibus, etſi parum juſta proportione.

§. 339. Nutritus fœtus in ovis oviparorum primum albumine, tandem ubi ventriculum nactus, vitello: in utero autem materno primum humore ex uteri ſubſtantia in ejus cavitatem expreſſo, deinde ſanguine matris per funiculi umbilicalis arterias advecto, quamprimum placenta uterina utero adhæret.

§. 340. Cum adeo ſanguis matris per fœtum una circuletur, infans in utero iiſdem accidentibus obnoxius, quæ a motu ſanguinis in matre pendent: atque hinc petenda eſt ratio ſtupendæ illius vis imaginationis matris in infantem, cujus exemplum notatu dignum refert *Malebranchius* in Tract. de inquirenda veritate. Mater ſcilicet videns crurifragium latronis peperit filium in utero crurifragium perpeſſum.

§. 341. Immo patet quoque monſtrorum ratio, quæ gignuntur, vel duobus animalculis ſpermaticis in eandem cicatriculam ingreſſis, vel quibuſdam partibus non evolutis aut in evolutione loco motis & caſu quodam extraordinarias mutationes paſſis.

§. 342. Si plura ovula una fœcundantur, plures quoque fœtus una gignuntur.

§. 343. Fœtus perfectus tandem ovo, vel utero excluditur. Agitatione fœtus in utero rumpuntur tunicæ, quibus involvitur, & liquor amnii per vaginam proſilit. Vagina rugoſa valde expanditur, ut fœtui tranſitum concedat. Excluditur autem fœtus contractione uteri & conatu matris, quæ inter inſpirandum diaphragma fortiter deprimit, & cavitatem abdominis muſculorum conſtrictione coarctat.

§. 344. Cum fœtus in utero innatet liquori amnii, reſpiratio fieri nequit. Sanguis igitur non defertur ad pulmones, ſed per foramen ovale ex vena cava effunditur in venam pulmonariam, ut ſtatim ſiniſtro cordis ventriculo infundatur, inde in arteriam magnam exprimendus.

CAP.

Digitized by Google

CAP. V.

De vita, & morte.

§. 345. *Vita* dicitur is ſtatus, quo functionibus animalibus, veluti nutritioni, ſenſationi & motibus locus eſt. Unde vivere colligitur animal, quamdiu reſpirationis & motus cordis indicia adſunt, quem poſteriorem arteriæ pulſus prodit.

§. 346. Status iſte perdurat, quamdiu motu cordis ſubſiſtente circulatio ſanguinis permanet. Vita igitur animalium & hominis circulatione ſanguinis pendet.

§. 347. Moritur itaque animal, quamprimum circulatio ſanguinis ceſſat.

§. 348. Mortis adeo cauſæ ſunt, quæ circulationem ſanguinis deſtruunt, veluti ſi cordis ventriculus alter perfodiatur (§. 310.).

§. 349. Monemus autem in genere, quæ in explicanda œconomia animali gratis aſſumpta videri poſſent, ex anatomia conſtare, unde partium ſtructura & connexio pateſcit.

FINIS PHILOSOPHIÆ NATURALIS.

Conſpectus generalis Tomi prioris.

1. *INſtitutiones Logicæ, ſeu Philoſophiæ rationalis.* pag. 1.
2. *Inſtitutiones Ontologiæ, ſive Philoſophiæ primæ, Metaphyſicæ pars prima.* p. 20.
3. *Inſtitutiones Coſmologiæ generalis, Metaphyſicæ pars ſecunda.* p. 36.
4. *Inſtitutiones Pſychologiæ empiricæ & rationalis, Metaphyſicæ pars tertia.* p. 59.
5. *Inſtitutiones Theologiæ Naturalis, Metaphyſicæ pars quarta.* p. 112.
6. *Inſtitutiones Philoſophiæ Experimentalis.* p. 129.
7. *Inſtitutiones Philoſophiæ Naturalis ſeu Phyſicæ.* p. 207.

INDEX VERBORUM, AC RERUM

PRIMI TOMI.

Numerus prior denotat paginam, poſterior ſ.

A

ABſtrahere *quid ſit* 68. ſ. 66.
Accidens 32. 37.
Acquieſcentia *quid ſit* 76. 120.
Actio 31. 84.
Actus 21. 13.
Acumen intellectus *ejus definitio* 68. 63.
Adjunctum 34. 105.
Adperceptio quid? 61. 16. unde derivetur 84. 172. plures actus involvit ibid. 173.
Æolipila quid ſit? 151. 86. quibuſnam inſerviat obſervationibus ibid. 88.
Æqualitas, æquale 25. 36.
Æquilibrium ſolidorum demonſtratur ope ſtateræ 200. 264. quodnam ei inſtituto inſerviat experimentum ibid. 265.
Aeris gravitas demonſtratur 13. 60. 14. non tam facile dividitur ac fluida 135. 30. niſu gaudet ſe dilatandi 138. 36. eſt gravis ib. 40. poteſt comprimi 139. 46. calore rareſit, frigore condenſatur 140. 48. varios edit effectus 141. 53. univerſæ terræ circumfunditur 234. 121. poros corporum replet ib. 122. non extenditur uſque ad lunam 235. 126. vaporoſus quid cauſatur ibid. 129.
Æſtus maris, vid. Fluxus, ac refluxus.
Æther 222. 76.
Affectus quid? 75. 111. quando vehementior 77. 134. quid ferant damni ibid. 135.

Alu-

Alumen 264. 252.
Amor. Ejus definitio 76. 115.
Analogon rationis 111. 296.
Anima exiſtit 61. 13. qualis ei competat poteſtas circa ſenſationes 63. 35. quam in appetendo & averſando obſervet regulam 78. 140. non agit neceſſario 79. 148. ſeipſam determinat 80. 149. intelligit actionem ad quam ſe determinat 80. 150. ad agendum dicitur per naturam indifferens ibid. 152. ſpontaneitate gaudet & libertate ibid. 154. num habet commercium cum corpore 81. 160. cur ei tribuitur regimen corporis 83. 169. ſui conſcia 84. 171. quid ſit 85. 177. ejus quo tendit vis unica 85. 178. eſſentia 86. 180. perceptiones ſentientis quæ ſint, & a quibus differant 87. 186. anima ac corpus ſubſtantiæ prorſus diverſæ 97. 235. eſt incorruptibilis 106. 265. 267. creata ibidem 266. immortalis 107. 271. ſpiritus 108. 277.
Animalcula ſpermatica num dentur 337. eorum quæ transformatio 338.
Antlia pneumatica 136. 32. ejus inventor ibid. 33. deſcriptio ibid. & ſeq. modus experimentandi 137. 35.
Appetitus ſenſitivus quid 75. 106. quæ hoc concurrant ibid. 109. oritur e vi animæ repræſentativa 178. 220.
Appetitus rationalis quid ſit 78. 137. 96. 229. quæ ejus cum ſenſitivo mixtura 79. 143. vehementia unde 95. 226.
Apprehenſio rei ſimplex quid ſit 2. 4. ejus diviſio in claram & obſcuram 2. 5. in diſtinctam & confuſam 2. 7. in diſtinctam completam & incompletam 2. 8. in diſtinctam denique adæquatam & inadæquatam 2. 9.
Aqua. Ejus fluiditas unde 160. 122. proprietates 255. 226. fluxus in fluviis ibid. 227. 235. num ſuis unde profluxit fontibus reſtituatur ex oceano 255. corpora gravia quomodo ſecum ducere poteſt 257. in vacuo ſaliens quas ſuppeditat obſervationes 204. 275. deſcendentis cur conatus major ibid. 278. vi gravitatis quomodo comprimat corpora ibid.

ibid. 279. per aeris gravitatem movetur 205. 280.
Aræometron 133. 20. vulgare 134. 25. conſtans ibid.
Arbores. Earum definitio 265. 271. inverſa plantatio ib. earum cortex ac medulla cujus indolis ibid. quomodo fiant craſſiores 268. 296. cortice evulſa cur enecentur 269. 297.
Ariſtoteles trium ſyllogiſmi figurarum inventor 9. 41.
Ars charateriſtica inter deſiderata ponitur 69. 69.
Ars inveniendi 74. 84. ideam ejus exhibet Arithmetica practica, pleniorem Algebra ibid. unde pendet 93. 217. habet locum in anima ibid. 218.
Ars mnemonica 66. 53.
Aſſenſus propoſitioni propter alterius teſtimonium. Vid. de Fidei definitio.
Atramentum ſympatheticum 174. 165. ejus præparatio ibid. 166.
Attentio poteſt intendi 67. 56. impediri ibid.
Attributa 23. 21.
Averſatio ſenſitiva 75. 107. ejus quæ differentia ib. 108. naſcitur ex vi animæ repræſentativa univerſi 95. 222. earum vehementia unde ibid. 226.
Averſatio rationalis 78. 139. quid ſit 79. 143.
Aves in vacuo quomodo ſe gerant 198. 254.
Auditus omnium poſt viſum ſenſus quare perfectiſſimus 91. 203.
Aurora borealis quid ſit 253. 215. ejus cauſa ibid.
Aurum cur omnium metallorum graviſſimum 133. 22.
Autoritatis præjudicium unde 16. 66.
Axioma 7. 32.

B

Barometrum 5. Baroſcopium 146. 69. ejus inventor ibid. 68. compoſitum 147. 73. uſus ibid.
Bonum 75. 103.
Brutum, cum eorum corporibus unitæ ſint animæ 110. 291. ſibi ſunt conſcia ibid. 292. ratione carent 111. 294. imaginatio, memoria, ſenſus iis tribuuntur ibid.

ibid. 295. gaudent appetitu ſenſitivo & averſatione ſenſitiva ibid. 297. deſtituuntur libera voluntate ibid. 298.

C

Calor per vacuum movetur 157. 111. calorifica materia quid ibid. in corporum poros penetrans fluida ac ſolida rarefacit ibid. 113. major, minor pro diverſitate corporum 158. 115. excitatur materiis frigidis inter ſe connexis ibid. 116. quomodo producitur 159. 118.
Camera obſcura 165. 140. cur ibi imagines in majori diſtantia minus diſtincta evadunt & tandem evaneſcunt 176. 174.
Cancri in vacuo diu vivunt 198. 257.
Cauſa 32. 93. efficiens, ſolitarie, ſociæ ibid. 94. principalis, inſtrumentalis 33. 95. impulſiva ibid. 100.
Chylus animalium hominumque quomodo ſeparatur, & in ſanguinem vertitur 271. 309.
Cibus quomodo diſſecatur 270. 304. maſticatur ibid. 305. deglutitur, digeritur ibid.
Circulatio ſanguinis 271. 311. a quonam detecta ibid.
Claritas unde pendet 61. 21.
Cogitatio quid involvat 61. 17.
Cogitare quando dicimur 61. 15. cogitandi modus communis non differt a demonſtrationibus geometrarum 71. 80.
Cognitio vera, falſa 15. 61. intuitiva ſymbolica 68. 68. ſymbolicæ uſus 69. 73. ab univerſali cur ad immaterialitatem animæ concludatur 91. 207.
Cognoſcendi modus quotuplex 73. 91.
Color unde 171. 155. ſunt varii ibid. 156. non prodeunt ex luminis cum umbra commixtione 172. 159. priſmatici cur immutabiles 173. 162. non inſunt ſubjecto ibid. qui ortum debent acido ab eodem non immutantur, ſed qui eundem ad alcali referunt 174. 164. poſſunt mutari pro mutatione luminis

minis ibid. 167. compoſitus prodit a ſimplicibus qui miſcentur, prorſus diverſus ibid. 168.
Cometæ num ſint in atmoſphæra 227. 99. an proprium habeant lumen 228. 100. quid ſint 229. 103. cur non ſæpius apparent ibid. num portendant aliquid ib. 105. eorum cauda ibid. 103. effectus ibid. 105.
Compoſitum 27. 53. poteſt eſſe majus, minus 28. 56. habet figuram 29. 61. quid ejus eſſentiam abſolvat ibid. 64. interruptum continuum 28. 58. diviſibile 29. 63.
Conceptio. Ejus modus 247. 335.
Concluſio 9. 38.
Connexa inter ſe quæ dicantur 37. 8.
Conſervatio 124. 72.
Conſuetudo agendi 79. 147.
Contingens 24. 27. eſt mutabile ibid. 28. num ſit hypothetice neceſſarium ibid. 30. quid ſupponat 13. 60. non involvunt contradictionem 39. 22.
Copula quid? ponitur vel explicite vel implicite 6. 25.
Cor. Ejus palpitatio ac pendentes inde effectus quomodo obſervandi 198. 255. ſyſtole, diaſtole 272. 312.
Corpus quid ſit 42. 28. 43. eorum proprietates 42. 28. 213. unde eorum differentia 213. 32. ſeq. 210. 22. mathematicum, phyſicum 209. 14. abſolute durum 212. 29. rarum 212. 30. poroſum 213. 32. totalia quæ ſint 218. 60. cur dicantur machinæ 38. 13.
Corpus mixtum 208. 9. inter ſe differunt ibid. 10. habent interſtitia illius qua conſtant materiæ vacua ibid. 10.
Corpuſculum mixtum 208. 9.
Coſmologia quid? 36. 1. ejus utilitas ibid. 2. præmittenda pſychologiæ & Theologiæ naturali ibid. 3. ſeguitur Ontologiam ibid. 4.
Creatio quid? 123. 65.
Credulitatis vitandæ regulæ 16. 67.
Crepuſculum matutinum, veſpertinum unde 235. 125.
Crypſis quid ſit 6. 26.

De-

D

Defectus 26. 46.
Definitio quid ſit 4. 14. ejus requiſita 4. 15. in nominalem & realem diviſio 4. 16. quid priori conſtituendæ conveniat 4. 17. quidve poſteriori ibid. 18. de definitionibus quomodo judicatur 16. 65.
Definitum cui competat 8. 37. cui non 8. 37.
Dens. Eorum differentia 270. 304.
Deſiderium 77. 131.
Deſperatio 77. 127.
Deus exiſtit 112. 1. 114. 10. ejus attributa in genere ibid. 11. ſeq. eſt ſpiritus 115. 15. præditus intellectu ac libera voluntate ibid. 15. 127. 88. omniſcius 115. 16. caret ſenſu & imaginatione omniaque intuitive agnoſcit 116. 18. gaudet intellectu puro ibid. 19. ejus immenſitas ibid. 20. præſcientia ibid. 22. ejus intellectus eſt fons poſſibilitatis & intrinſecæ & extrinſecæ adeoque eſſentiarum 117. 25. veritatis & perfectionis ibid. 29. eſt omnium inventor ſolus ibid. ſumma ratione prædirus ibid. ſapientiſſimus 119. 40. Ejus voluptas fertur in optimum libertate haud violata 120. 42. eſt fons actualitatis 121. 50. non fertur in impoſſibilia ibid. 51. competit ei potentia, omnipotentia 120. 46. indifferentia exercitii 121. 49. decretum 122. 59. non eſt cauſa mali 124. 70. quomodo verſatur circa malum ibid. 73. eſt bonus, infinitus 126. 83. 85. immutabilis ibid. 87. caret appetitu ſenſitivo & averſatione ſenſitiva, conſequenter affectibus 127. 88. eſt unicus ibid. 91. juſtiſſimus, beatus 128. 93.
Diabolus Carteſianus 145. 67.
Differentia ſpecifica quid 3. 11.
Diſſimilia 23. 23.
Diſplicentia 74. 99.
Diſpoſitio naturalis 23. 21.
Diſputantes, eorum quæ officia 19. 81.

En-

E

ENtis affectiones 23. 21.
Elementa quid ſint? 53. 86. quid perperam pro iis venditatur ibid. 89. non ſunt ſimilia ſed diſſimilia ibid. 90. an differant a punctis Zenonicis 55. 103. num eorum ratio a poſteriori indaganda ibid. 104.
Ens 21. 11. impoſſibile, poſſibile ibid. rationis 22. 17. idem, diverſum 23. 22. ſingulare ſeu individuum ibid. 24. univerſale ibid. permanens 25. 40. ſucceſſivum ibid. verum 26. 43. compoſitum 27. 53. extenſum 28. 57. ſimplex 30. 71. ejus ſtatus 31. 83.
Ens a ſe, quid? 112. 2. ejus affectiones ibid. 4. non eſt mundus nec natura rerum 113. 6. non elementa rerum materialium ibid. 7. non anima ibid. 8. ſed Deus. ibid. 9.
Enthymema 10. 45.
Enunciatio vid. Propoſitio
Errare quis dicitur 16. 64.
Eſſentia 22. 19.
Exceptio 26. 47.
Exiſtentia 60. 8. noſtra quomodo probatur ibid. 9.
Experientiæ non ſunt admiſcendæ præconceptæ opiniones 12. 56.
Experiri quomodo dicamur 12. 52.
Extra nos, extra ſe invicem quæ repræſentantur 26. 49.

F

FAcultas 32. 85. cognoſcitivæ pars quæ ſuperior; inferior 62. 27. appetitivæ quæ pars ſuperior, inferior 73. 94. 78. 137. ſenſitiva unde habeat appellationem 62. 29. imaginandi unde ejus nomen 63. 36. facultas fingendi 64. 44. abſtrahendi 68. 66.
Favor 77. 125.
Fides 16. 66. ejus requiſita ibid.

Fi-

Fiducia erga Deum, vid. Deus.
Fiducia quid ſit 77. 126.
Figmenta quid audiant 64. 44.
Figura 29. 61. earum diverſitas unde 209. 13.
Finis 33. 97. principalis ibid. 101. minus principalis ib. ultimus, intermedius, ſubordinatus ibid. 102.
Finiti ac infiniti quæ differentia 31. 81.
Fluidum. Eorum æquilibrium quomodo examinatur 129. 5. preſſio quomodo iis competat 131. 11. qualis corporum gravitas in iiſdem 132. 16. quibuſnam examinatur inſtrumentis 133. 20. eorum gravitas cur æſtate minor quam hieme ibid. 21. corpus ſpecifice gravius cur majori vi in fluido deſcendat, quam levius 134. 24. circa levius quæ porro notanda ibid. 25. corpora ſpecifice graviora, cur propter cavitatem incluſam fluido innatant 135. 26. ſpecifice leviora gravioribus ſociata cur hæc in fluido attollant. ibid. 27. eorum unde pendeat motus 205. 280.
Flumina cur frigore intenſiori quaſi fument 161. 126.
Fluxus ac refluxus maris. Ejus deſcriptio 257. 238. cauſa principalis ibid. cauſa accidentalis 459. 243.
Fœtus quomodo nutritur in ovis 339. in utero matris ibid. ex imaginatione matris, quid in eum redundet damni ibid. 339. non reſpirat in utero 344. quomodo excluditur ibid.
Foliorum ſtructura qualis 265. 276.
Fontes artificiales unde vim habeant aſcendendi 203. 269. quando ad majorem aſcendunt altitudinem ibid. quid aſcenſum minuat 204. 273.
Forma 34. 103.
Frigus quid? 159. 120. variæ obſervationes 160.
Frigorifica materia unde paratur 160. 122.
Fulgur quando majus minus apparet 250. 203.
Fulmen quid? 250. 203. ejus cauſa ibid. de ejus diſtantia quomodo judicandum 250. 204. lapides fulminares num dentur 251. 205.
Futurum quid nominemus 27. 52.

Ga-

G

GAlenica ſyllogiſmi figura a Galeno dicta 9. 41.
Gemini quomodo in utero efformantur
Gemmæ arborum quomodo gignuntur 263. 261. earum color ibidem unde erumpunt 268. 295. ac in plantarum medullam deferuntur 269. 303.
Generatio animalium hominumque fit per coitum maris ac fœminæ 333. ex ovulo 335.
Genus quid? 3. 11. 24. 26. quando ex dato genere inveſtigantur ſpecies 13. 57.
Glacies unde exiſtit 160. 122.
Gloria 76. 122.
Grando quid? 245. 178. quomodo generetur ibid. 279. in aere ſuſtentatur ibid. 180. unde ejus vis ibidem
Gratitudo quid ſit 77. 124.
Gravitas fluidorum ſpecifica 133. 20. ſolidorum quomodo invenienda 134. 23. unde pendeat 216. 52. gravifica num detur materia 211. 26. quomodo concipienda 217. 56.
Guſtus cur ceteris ſenſus imperfectior 91. 203. in quo conſiſtat 324.

H

HÆcceitas 24. 25.
Halo, quæ eorum cauſa 247. 190. figura 248. 191.
Heronis pila, deſcribitur 206. 282.
Homo poteſt malum appetere pro bono id reputans, & vice verſa 78. 142. qua ratione dicatur aliquid invenire 117. 28.
Humor cryſtallinus ex oculo animalis exemtus lentis convexæ vicem ſuſtinet 177. 177.

Hygrometrum ſeu Hygroſcopium quid ſit 156. 103. ejus compoſitio ibid. 108.

I

IDea quid ſit 61. 16. materiales in cerebro reſpondent immaterialibus in mente 88. 190. materiales in cerebro ab ideis immaterialibus ſenſuum excitantur 89. 195.
Ignis quid ſit & quomodo oriatur 161. 127. conſervatur libero aeris affluxu 163. 132. ejus in vacuo & aere effectus diverſi ibid. 133.
Ignes fatui unde ortum trahant 254. 223.
Ignes lambentes quæ eorum cauſa ibid. 225.
Imaginatio quid? 63. 36. non ſingula ſatis clare repræſentat ibid. 38. cur ejus vires majores in tenebris 64. 40. certis regulis ſe attemperat ib. 41. ejus lex ibid. gradibus gaudet 66. 52. ejus vires poſſunt extendi ibid. 53. plurimum confert ad affectus 77. 133. illius regulæ ratio unde liquet 89. 194. turbatur læſo cerebro ibid. 195.
Imber quomodo oriatur 244. 176.
Immortale 106. 270.
Immortalitas animæ quomodo adſtruenda 107. 271.
Impoſſibile 21. 11.
Indifferentia exercitii 80. 152. perfecti æquilibrii 81. 155.
Ingenium quid? 72. 87. emanat e vi repræſentativa univerſi 93. 217. pendet a cerebri conſtitutione ibid.
Intellectus quid? 67. 60. tribuitur ei profunditas, quæ differt ab acumine 68. 63. in quo caſu purus appelletur ibid. 64. ſummus quid? 93. 213.
Invidia quid ſit? 76. 118.
Ira quid ſit? 77. 132.
Iris quomodo generetur 246. 181. ejus unde colores ibid. 182. cur quiſque videat aliam ibid. 183. quando appareat ibid. 184. cur arcus repræſentet figuram 247. 185. ſecundaria quomodo gignantur & quan-

quando ibid. 186. pars ejus quando appareat tantum ibid. 188. lunares ſunt rariores ibid. 189.
Irriſio quid ſit? 76. 117.
Judicium quid? 6. 24. intuitivum 10. 54. diſcurſivum 13. 58. 70. 78. de utroque quid obſervandum 16. 65. quomodo ſint inveſtiganda a priori 13. 57. quodlibet peculiarem exprimit animæ ſtatum 71. 80. per ideas materiales in cerebro repræſentantur 92. 208.
Judicare quando dicamur 69. 70.
Jupiter quot circa eum ſatellites 219. 63. obſervati a quonam primum ibid. rotatur circa axem motu vertiginis 231. 110.
Juſtitia unde 128. 93.

L

LAbyrinthus phyloſophorum 29. 59.
Lætitia quid ſit 76. 113.
Lapides. Eorum geneſis 261. 255. figuratorum quæ cauſa 262. 256. petrefactorum iis incluſorum quæ ratio ibid. 257.
Laterna magica 178. 182. poteſt facile converti in microſcopium ibid. 183.
Libertas animæ quid ſit 81. 156. cur conveniat menti 98. 238.
Libri hiſtorici 16. 68. quid attendendum in iis 17. 71. dogmatici ibid. 72. eorum quæ ratio habenda ibid. 72. lectoris officium ibid. 74.
Lineæ horizontales 130. 7.
Locus 25. 43.
Logica. Ejus definitio 1. diviſio 2. uſus 3.
Logico-morales regulæ 97. 235.
Lumen propagatur in aere per lineam rectam 166. 141. ejus radii poſſunt dividi ibid. 143. ejus refractio variatur 167. 145. in contactu corporis e via ſua aliquantiſper dimovetur 168. 148. excitatur corporum affrictu in tenebris 169. 151. affrictu quoque Mercurii & Tubi Barometrici 169. 152. lumen per va-

vacuum vitri cavitatem fulgurans excitatur affri-
ctu externo vitri evacuati 170. 153. ejus exci-
tationi aer reſiſtit ibid. ratio cur ibid. 154. ſolare
ex radiis heterogeneis componitur gradu refrangi-
bilitatis a ſe invicem differentibus 172. 160. radii
reflexibilitatis gradu differunt 173. 161. propaga-
tionis celeritas 222. 74. modus ibid. 75. differentia
223. 80.

Luna eſt corpus ut terra 224. 84. ejus lux unde ibid.
85. habet atmoſphæram 225. 89. quando videatur
pallere 249. 196.

M

Magnes. Vis ejus attractiva invenitur in duobus
punctis oppoſitis ſeu polis 186. 212. armati cur
fortius trahant ibid. 211. tribuitur ei vis directiva
ib. 213. duorum poli diverſi nominis cur ſe mutuo
attrahant 187. 214. magnetica materia quid? ibid.
217. circa magnetem movetur ibid. ferro vim at-
tractivam ac directivam communicat 188. 219. acus
magnetica quem habeat uſum ibid. 223. aer num
contribuat ad attractiones magneticas 189. 224. vir-
tus magnetica an ſuam habeat activitatis ſphæram
ibid. 225. ejus inclinatio, declinatio ibid. 226.

Magnitudo 25. 39.

Magnitudinis homogeneæ 28. 54.

Majus quid appellemus 25. 38.

Malum quid audiat 74. 102.

Manometrum. Ejus auctor 150. 83. deſcriptio ib. ſeq.
uſus ibid. 84.

Mars circa axem rotatur motu vertiginis 231. 110.

Materia ſumitur late 34. 104. circa quam, in & ex
qua ibid. 106.

Materia corporis 43. 33. incomprehenſibiliter eſt divi-
ſibilis 208. 7. cohærens eſt vel conſtans vel varia-
bilis 210. 18. interlabens per poros libere movetur
209. 16. habet elaſticitatem 218. 59. eſt ſubtilis
210. 17. cur ratione tantum inveſtigetur ibid. 21.
ejus

ejus quantitas datur in varias formas mutabilis ib. 23. ejus ſpecies quando manet eadem 211. 25. ſimplicium materiarum numerus definiri nequit ib. 26.
Materia ſimilaris exploditur 182. 193.
Mechaniſmus dat in rebus naturalibus veritatem 38. 15.
Medium quid vocetur 33. 99.
Medius terminus 9. 41.
Memoria quid 64. 46. habet gradus 66. 52. ejus vires poſſunt extendi ibid. 53. pendet a cerebro 89. 195.
Menſura 28. 54.
Menſurabile ibid.
Mercurius quale corpus 226. 90.
Metalla num de eorum geneſi certi quid definiendum 263. 263.
Metaphyſica. Ejus definitio 20. 1. uſus ibid. 4.
Meteoron. Eorum definitio & diviſio 241. 157. ſeq.
Metus quid ſit 77. 127.
Microſcopium. Plura cur obſervanti neceſſaria 181. 192. obſervationes recenſentur nonnullæ ibid. 193. 185. 209.
Minus quid vocetur 25. 28.
Miraculum eſt poſſibile 50. 75. cur ejus negent exiſtentiam athei 51. 76. ejus notio illuſtratur ibid. 77. unde agnoſcatur ibid. 81. eſt contrarium naturæ curſui 52. 84.
Miſericordia quid ſit 76. 119.
Modificationis nomen quid ferat 31. 78.
Modus 23. 21.
Monades 55. 101. num Wolfius ſubſcribat monadibus Leibnitii ibid.
Monſtrum. Talia unde exiſtant 341.
Mors quando evenit 347. ejus cauſæ ibid. 348.
Motivum quid? 78. 141. quotuplicia ſint 79. 144. quæ completa, incompleta ibid.
Motus 29. 62.
Motus, leges naturales quid ſint 50. 71. difficultates earum quomodo enodandæ 48. 62.
Motus regulæ 45. 43. corporum elaſticorum unde deriventur 49. 68. num abſolute neceſſariæ ſint 50. 71. quibuſnam experimentis examinandæ 201. 266. 268.

Motus miraculoſus 52. 84.
Mundus quid? 36. 5. qualis in eo nexus ſucceſſivorum, ſimultaneorum 37. 8. quomodo in eſſe ſuo determinatur ibid. 11. eſt unus ibid. in entium compoſitorum numerum referendus ibid. 12. cur machina appelletur ibid. 13. an plures ſint poſſibiles ibid. 16. ejus unde enaſcatur perfectio 55. 100. eadem in quo conſiſtat 56. 107. cur incomprehenſibilis ibid. 108. habet regulas 57. 111. ejus in partibus unde imperfectiones 56. 109. quo reſpectu perfectior, quis ibi ordo 57. 115. optimus quis dicatur 119. 39.
Mundi ſyſtema. Ejus deſcriptio 229. 106.
Muſculi quid ſint 229. 327. cujus uſus ſint in corpore ib.
Mutatio quid ſit eſſentialis, accidentalis 210. 19. quo redeat omnis 211. 26. quæ ſint pendentes a materia variabili & interlabente 214. 38.

N

NAtura quid ſit 82. 108. a quo differat 44. 40. natura rerum univerſa ſimpliciter quid? 45. 42. an libera a neceſſitate abſoluta 50. 72. ejus ordo 57. 115. illius ordinis quot regulæ ibid. num ſit perfectus 58. 116. non cum perfectione confundendus ibid.
Naturæ curſus 58. 117.
Naturale quid appellemus 50. 73.
Nebula quid ſit 242. 162. quomodo oriatur ibid. quando deſcendat ibid. 163. cur non abeat in glaciem ibid. 165.
Neceſſarium 24. 27. immutabile, abſolutum, hypotheticum ibid. ſeq.
Neceſſitas, phyſica, naturalis, geometrica, metaphyſica, hypothetica 39. 20.
Nervi. Eorum læſio quid pariat damni 329. unde oriatur ibid. 330.
Nexus rerum in univerſo cur non agnoſcatur vulgo 52. 82.
Nimbus quando oriatur 245. 176.
No-

Noluntas quid ſit 78. 139.
Non ens 22. 15.
Notio. Ejus definitio 2. 4. diviſio ibid. 5. quomodo inveſtigentur a poſteriori 12. 52. a priori 13. 57. univerſales quomodo acquirendæ 67. 58. quid per eas deſignetur ibid. num & quatenus in corpore repræſententur 92. 208. ad diſtinctas quomodo perveniendum 67. 59. diſtinctarum gradus 67. 61. analyſis ibid. cur non excedant vim univerſi repræſentativam 91. 206.
Nox cur æſtate fruatur luce crepuſculari 235. 125.
Nubes quid ſint 242. 166. quando oriantur & diſpareant 243. 167. quando tenues, craſſæ ibid. 168. earum figura ibid. 170. diſtantia a terra ibid.
Numerus 25. 39.
Nutritio corporis quomodo fiat 270. 304. ſeq.

O

Objectum 34. 106.
Oblivio 65. 50.
Obſcuritas unde 61. 21.
Oculi cur claudantur 64. 40. quomodo comparati
Odium quid ſit 76. 116.
Odor cur ceteris ſenſus imperfectior 91. 203.
Odoratus quomodo efficiatur 323.
Ontologia eſt prima Metaphyſicæ pars 20. 2.
Opinio quid ſit 16. 63.
Opponens quis audiat 19. 83. ejuſque officia 19. 85.
Orbes cryſtallini rejiciuntur 235. 127.
Ordo quid ſit 25. 41. habet ſuas regulas ibid. 42.
Organa ſenſoria 62. 29.
Oſſa. Eorum qualis natura 317.
Ovarium, num maneant in iis cicatriculæ ovulis avulſis 336.
Ovulum quomodo deveniat in uterum 335.

P

Paganiſmus unde traxerit ortum 127. 92.
Paraſelenæ. Eorum quæ cauſa 248. 292.
Parhelii unde oriuntur 247. 190.
Partus. Ejus deſcriptio 344.
Paſſio 31. 84.
Perceptiones quomodo differant inter ſe 61. 19. quæ clara, obſcura ibid. 20. diſtincta, confuſa ibid. 23. in ſtatu confuſarum, diſtinctarum quando ſimus 62. 25. conplexa num fundamentum judiciorum intuitivorum 69. 72.
Percepturitio 94. 219.
Percipere quando dicamur 61. 16.
Perfectio metaphyſica, ſimplex, compoſita 26. 45. habet ſuos gradus ib. 48. mentis qualis ſit acquirenda.
Perſona 106. 269.
Perſuaſio unde 18. 78. vitaturo eam quid notandum ibid. 79.
Philoſophia. Experimentalis definitio 129. 1. utilitas ibid. 2. cur phyſicæ præmittenda 207. 6.
Phyſica quid ſit 207. 1. reſpuit hypotheſes fictitias ib. 4. nititur experimentis ibid. num & quatenus admittat hypotheſes ibid. 5.
Phoſphorus curioſas ſuppeditat obſervationes 165. 139.
Piſces in vacuo ſub aqua demerſi quomodo ſe habeant 198. 258.
Planetæ quot ſint 218. 62. inſtructi num ſit montibus 226. 91. an habeant atmoſphæram ibid. 92. an corpora tellnri ſimillima ibid. 94. habeantne ſuos incolas ibid.
Plantæ. Earum anatomiam quis tradiderit 264. 265. partes ibid. 266. tranſpiratio 269. 298. nutrimentum 267. 287. ſeq. veſcendi modus ibid. 291. ſeq. quando vivæ, mortuæ 269. 299. earum propagatio ib. 302. unde deferantur in ſemina ibid. 303. num generentur ex ovo 377.
Pluvia quid? 244. 175. ejus quantitas per 15. annos obſer-

vata 154. 101. cauſa 153. 95. ignea quomodo poteſt ſiſti 169. 152.
Fœnitentia quid ſit 76. 121.
Pori num inſint corporibus fluidis ac ſolidis 195. 243. variæ adducuntur obſervationes 196. 247. ſeqq.
Poſſibile quid vocetur 21. 11.
Poſſibilitas interna ſeu intrinſeca ibid.
Poſtulatum 7. 32.
Potentia 32. 85. paſſiva ibid. activa 120. 45.
Præmiſſa 9. 38.
Præſens quid vocetur 27. 52.
Præſes quis nuncupetur 19. 82. quodnam ejus officium ibid. 85.
Præteritum quid nominemus 27. 52.
Principatum 32. 93.
Principium individuationis 3. 11. 24. 25.
Principium eſſendi, cognoſcendi 32. 93. indiſcernibilium 54. 93. contradictionis 20. 5. rationis ſufficientis ibid.
Probatio 11. 50.
Problema 7. 32.
Productio ex nihilo 123. 65.
Propoſitio. Ejus definitio 6. 25. diviſio ibid. 27. 32.
Pruina. Ejus geneſis 244. 172.
Prunæ. Earum halitus in aere vaporoſo ſunt lethales 199. 260.
Pſychologia quid ſit 59. 1. empirica præcedit rationalem ibid. 5. quæ ſuppeditet principia ibid. 6. rationalis ibid. 7.
Pudor quid ſit 76. 123.
Pulmones: Eorum mutatio in vacuo qualis 199. 259. ſingularis eorum motus 332.
Puſillanimitas quid ſit 77. 130.

Q

Qualitates occultæ 117. 27.
Quantitas 25. 35.

Ra-

R

RAtio quid ſit 21. 9. quæ vocetur pura 73. 92. ei quid conforme, contrarium ibid. 89.
Ratiocinium quid? 79. 78. quæ affirmativa, negativa 8. 34. 36. quodnam utriuſque fundamentum ibid.
Reflectere quid dicamus 67. 58.
Refutatur, officia quæ ſint illa? 19. 80.
Reminiſcentia. Ejus definitio 66. 51.
Reſpondens quis 19. 84. ejus officium ibid. 85.
Revelatio, immediatæ quænam criteria 122. 55.
Ros. Ejus definitio 143. 171. geneſis ibid. & ſeq.

S

SAlpetra 160. 250.
Sanguis movetur in corpore 271. 309. in pulmonibus ei admiſcetur aer ibid. varius cauſatur ſecretiones in partibus 272. 314.
Sapientia quid ſit 109. 286. perfectiſſima ibid. 288.
Saturnus quot circa eum ſatellites 219. 63. quis primus obſervaverit eoſdem ibid. an corpus opacum 366. 90. cingitur annulo ibid. 93.
Scientia quid ſit 15. 62.
Scintillæ cur in vacuo colliſione ſilicis & chalybis nullæ eliciantur?
Scire quis dicatur 15. 62.
Semen maris num immittatur in uterum fœmellæ 334. num ſint in eo animalcula 337.
Semen, planta quomodo inde ſurgat? 266. 280. 269. 302.
Senſationes ad animam quoque referendæ 62. 31. an inter ſe differant ibid. 32. num obfuſcent imaginationem 69. 38.
Senſus 62. 29.
Sermo unde conſtituatur 322.
Signum, ſignatum demonſtrativum, prognoſticum, re-

rememorativum 34. 107. quæ ſint naturalia, artificialia ſeu arbitraria data ſeu ad placitum 35. 108. 109.
Similia quomodo poſſint diſcerni 23. 23.
Similitudo ibid.
Simplex 30. 71. non oritur ex compoſito ib. 73. indiviſibile neceſſarium ib. 75. ſimplicium philoſophia quid proſit 32. 92. exinde naſcantur compoſita 55. 103.
Simultanea & ſucceſſiva num inter ſe connexa 37. 8.
Singulare quid ſit 3. 11.
Sipho cur per eos fluat aqua 205. 281.
Sol eſt ignis 220. 69. habet maculas ib. 70. macularum hiſtoria ibid. movetur circa axem ib. 71. habet atmoſphæram ib. operationis ejus diverſitas in corporibus calefaciendis unde? 224. 83. cur antequam oritur in horizonte appareat? 235. 128.
Somnium quid ſit 90. 200. eorum unde clareſcat ratio 64. 42. imaginatio quid contribuat in iis 90. 198. ſimplex, compoſitum, naturale, ſupernaturale ib. 198. 199. eorum initium debetur alicui ſenſationi ibid.
Somnus quid reſpectu animæ? 89. 193. in eo cur imaginatio ceſſet ibid. 197.
Sonus propagatur per aerem 191. 228. fit major in aere compreſſo ib. 229. quantum conficiat intervallum unius minuti ſecundi ſpatio ibid. 232. unde ſoni magnitudo 192. 233. in aure quid efficiat 321.
Spatium quid nominetur 27. 50. imaginarium cum reali non confundendum ibid. 51.
Species 3. 11. ex earum notionibus inveſtigantur notiones generum ibid.
Speculum, in convexis imagines ſunt objecto minores ac diſtinctæ 179. 187. incurvata ſe repræſentant ib. 188. cylindrica convexa imagines objectorum deformant, item conica ibid. 189. concava ſingularibus nobilitantur phœnomenis 180. 191. eorum focus ibid. uſus ib.
Spes quid ſit 76. 126.
Spiritus quid 108. 275. inter eos non referenda elementa ibid. 276. quatenus corpori dicatur uniri ib. 279. perfectiſſimus quis 109. 282. num rationis particeps ibid. 285. ſapientiæ capax ibid. 286.
Stel-

Stellæ fixæ 218. 61. earum numerus 219. 65. magnitudo ibid. 66. apparent ac diſparent ibid. ſeq. 227. 97. diſtantia earum a tellure ibid. 232. 114. an proprium habeant lumen & ſoles ſint 227. 96. cuique earum num ſyſtema planetarium tribuendum 232. 115.
Stillicidium quid appellemus 245. 177.
Stultitia 110. 290.
Subjectum quid ſit 6. 25. 34. 105. an diſtincte ſemper ponetur? ibid.
Subreptionis vitium 12. 56.
Subſtantia 32. 87.
Succinum 261. 254.
Sumptiones 9. 38.
Supernaturale 50. 74.
Syllogiſmus. Ejus deſcriptio 9. 38. 70. 78. forma quotuplex ibid. 47. 11. 48. regulæ 9. 40. diviſio 10. 47. an medium ſit inveniendæ veritatis 13. 59. ejus uſus ibid. num materialiter repræſentetur in cerebro? 92. 212.
Syſtema adſiſtentiæ ſeu cauſarum occaſionalium 100. 246. ejus quis auctor ibid. inconvenientiæ inde fluentes 101. 247. cur rejiciendum ibid. 250.
Syſtema harmoniæ præſtabilitæ 102. 253. ejus auctor ibid. difficultates quo redeant 103. 257. ſolvuntur 104. 259. veritas ejus adſtruitur ibid. 261. non extendendum ad operationes gratiæ ibid. 263. non Deo tribuit culpam circa actiones hominum malas 109. 281. cujuſvis arbitrio relinquitur ibid. ſeq.
Syſtema influxus phyſici quid ſit 98. 237. receptum ad Carteſii uſque tempora ibid. 238. multis laborat difficultatibus 99. 242. rejicitur ibid. 243.

T

Tactus 325.
Tellus. Ejus figura 233. 117. illa unde? ibid. cur perſiſtat ibid 118. motus vertiginis circa axem 231. 110.
Tempeſtas. Earum differentia 238. 144. ſtatarum ratio 239. 149. vagarum ratio 240. 155.

Terra. Ejus dantur diverſa ſtrata 263. 264.
Terræmotus quomodo oriatur ibid.
Terror quid ſit 77. 128.
Theorema 7. 32.
Thermometron. Ejus auctor 138. 75. Florentinum ibid. 77. illius deſcriptio & uſus 149. 80.
Tranſelementatio elementorum perperam ab Ariſtotelicis aſſeritur 151. 89.
Tranſpiratio a quonam primum ſit obſervata 318. quid præſtet commodi ibid.
Tonitru. Ejus geneſis 250. 199. effectus 251. 206.
Totum 24. 34.
Tubus Torricellianus. Ejus deſcriptio 139. 42. quinam optici 178. 185. aſtronomici, terreſtres ibid. ſtentoreophonici 193. 237.

V

Vacillatio animi quid ſit 77. 129.
Vacuum non datur diſſeminatum 189. 224. recenſentur experimenta, quæ in eo circa viventia inſtitui poſſunt 198. 254.
Vapores unde exiſtant 153. 97. quid ſint 154. 99. eorum aſcenſionis modus & cauſa 241. 158. quando tenues, craſſi 242. 163. coaleſcendi modus 244. 173. in nivem quando abeunt ibid. 174.
Ventus. Eorum cauſæ 152. 91. ſeq. 236. 131. quomodo dijudicandæ 236. 135. an vapores in eorum geneſim influere poſſint 237. 139. eorum diverſitas ibid. 140. quinam ſint calidi ibid. frigidi ibid. ſicci ibid. 141. humidi ibid. 142.
Venus quale corpus 226. 90. an ibi montes ibid. 91. rotatur circa axem motu vertiginis 231. 110.
Verba quid ſint 5. 19. quæ in iis obſervatu digna ibid. 21.
Veritas, quando dicamur illius convinci 18. 75. alterum convicturi quodnam officium ibid. 76. a parte convincendi quid requiratur ibid 77. quid in ſenſu metaphyſico 26. 43.

Ve-

Veritas determinata 39. 18.
Vigiliæ quid denotent? 90. 200.
Vis ſeu Virtus 32. 88.
Vis inertiæ, paſſiva, activa 43. 31. motrix 44. 38. elaſtica 47. 57. 157. 36. æquatur vi percuſſionis 49. 66. repræſentativa univerſi omnium rationem reddit quæ animo inſunt 97. 232.
Vita quid ſit 511. quamdiu durabilis ibid.
Vitriolum 261. 251.
Vitrum cauſticum. Eorum vires quomodo intendendæ 162. 130. ſtupendi effectus ibid. 176. 174.
Vitrum opticum. Eorum ſtupendus effectus 175. 170. ratio ibid. quid circa ea obſervatu dignum ibid. 174. 178. 182. Meniſcorum varia ſunt genera ibid. 184.
Unitas 24. 33. 25. 39.
Univerſum v. Mundus
Voluntas quid ſit 78. 137. antecedens, conſequens 79. 145.
Voluptas unde oriatur 74. 95. quæ mutabilis, conſtans ibid. 96. an poſſit intendi ibid. 97.

I N-

INDEX CAPITUM

TOMI PRIORIS.

Inſtitutiones Logicæ, ſeu Philoſophiæ naturalis.

CAPUT I. De notionibus pag. 2.
CAPUT II. De uſu verborum pag. 5.
CAPUT III. De Propoſitionibus pag. 6.
CAPUT IV. De Ratiocinatione, ſeu ſyllogiſmi pag. 7.

PARS II.

CAPUT I. De uſu Logicæ in inveniendo pag. 11.
CAPUT II. De uſu Logicæ in dijudicanda veritate pag. 15.
CAPUT III. De uſu Logicæ in libris dijudicandis, & legendis pag. 16.
CAPUT IV. De uſu Logicæ in convincendo, refutando, & diſputando pag. 18.

Inſtitutionum Ontologiæ, ſive Philoſophiæ primæ.

CAPUT I. De principiis ibid.
CAPUT II. De eſſentia, & exiſtentia Entis, agnatiſque notionibus pag. 21.
CAPUT III. De generalibus Entis affectionibus pag. 23.
CAPUT IV. De Ente compoſito pag. 27.
CAPUT V. De Ente ſimplici pag. 30.
CAPUT VI. De Reſpectu Entium ad ſe invicem pag. 32.

Inſtitutionum Coſmologiæ generalis.

CAPUT I. De Mundi Definitione, & iis, quæ hinc conſequuntur ibid.

CA-

CAPUT II. De eſſentia, & natura corporum, ac pendentibus inde affectionibus pag. 42.
CAPUT III. De legibus motus pag. 45.
CAPUT IV. De naturali, & ſupernaturali pag. 50.
CAPUT V. De elementis pag. 52.
CAPUT VI. De perfectione, & ordine Univerſi, curſuque naturæ pag. 56.

Inſtitutionum Pſychologiæ Empiricæ, & rationalis.

SECTIO I.

CAPUT UNICUM De Exiſtentia Animæ, ſeu Mentis pag. 60.

SECTIO II.

De Facultate cognoſcitiva.

CAPUT I. De Facultatis cognoſcitivæ parte inferiori pag. 61.
CAPUT II. De ejuſdem parte ſuperiori pag. 66.

SECTIO III.

De Facultate appetitiva.

CAPUT I. De Facultatis appetitivæ parte inferiori pag. 73.
CAPUT II. De ejuſdem parte ſuperiori pag. 78.

SECTIO IV.

CAPUT UNICUM De Commercio inter mentem, & copus pag. 81.
Pſychologiæ Rationalis ſectio prima pag. 84.
CAPUT UNICUM De eſſentia, & natura Animæ ibid.

SE-

Digitized by Google

SECTIO II.

De Facultate cognoſcitiva.

CAPUT I. De Facultatis cognoſcitivæ parte inferiori pag. 87.
CAPUT II. De ejuſdem parte ſuperiori pag. 91.

SECTIO III.

De Facultate appetitiva.

CAPUT I. De facultatis appetitivæ parte inferiori pag. 94.
CAPUT II. De ejuſdem parte ſuperiori pag. 96.

SECTIO IV.

De Commercio, quod inter Mentem, & Corpus intercedit.

CAPUT I. De ſyſtemate influxus phyſici pag. 98.
CAPUT II. De ſyſtemate adſiſtentiæ, ſeu Cauſarum occaſionalium pag. 100.
CAPUT III. De ſyſtemate harmoniæ præſtabilitæ pag. 102.

SECTIO V.

De immortalitate Animæ, & animabus brutorum ſpirituque in genere.

CAPUT I. De immortalitate Animæ pag. 106.
CAPUT II. De ſpiritu in genere, & unione ſpiritus noſtri cum corpore pag. 108.
CAPUT III. De animabus brutorum pag. 110.

Inſtitutionum Theologiæ naturalis.

CAPUT I. De exiſtentia Dei, & Attributim qui-

dem connexis pag. 112.
CAPUT II. De Attributis divinis in genere pag. 114.
CAPUT III. De Intellectu divino, & Attributis cum eodem connexis pag. 115.
CAPUT IV. De Voluntate divina, & Attributis cum ea connexis pag. 120.
CAPUT V. De operibus divinis pag. 122.
CAPUT VI. De Attributis divinis, quæ per antecedentia demonſtrantur pag. 126.

Inſtitutionum Philoſophiæ Experimentalis.

SECTIO I.

De Experimentis hydroſtaticis.

CAPUT I. De æquilibrio fluidorum pag. 129.
CAPUT II. De preſſione fluidorum pag. 131.
CAPUT III. De gravitate corporum in fluido, & motu hinc pendente pag. 132.

SECTIO II.

De experimentis areometricis.

CAPUT I. De Antlia Pneumatica pag. 136.
CAPUT II. De Proprietatibus Aeris pag. 137.
CAPUT III. De variis aeris effectibus pag. 141.

SECTIO III.

De experimentis, & obſervationibus Meteorologicis.

CAPUT I. De Barometro pag. 146.
CAPUT II. De Thermometro pag. 148.
CAPUT III. De Manometro pag. 150.
CAPUT IV. De Æolipila pag. 151.
CAPT V. De Vento pag. 152.
CAPUT VI. De Vaporibus, & pluvia pag. 153.
CAPUT VII. De hygrometris pag. 156.

SE-

SECTIO IV.

De experimentis circa qualitates ſenſibiles.

CAPUT I. De calore pag. 157.
CAPUT II. De frigore pag. 159.
CAPUT III. De igne pag. 161.

SECTIO V.

De Experimentis opticis.

CAP. I. De lumine pag. 165.
CAP. II. De coloribus pag. 171.
CAP. III. De vitris opticis pag. 175.
CAP. IV. De Speculis pag. 179.
CAP. V. De obſervationibus microſcopicis pag. 181.

SECTIO VI.

De variis experimentis phyſicis miſcellaneis.

CAP. I. De experimentis magneticis pag. 186.
CAP. II. De ſono pag. 191.
CAP. III. De corporum poris pag. 194.
CAP. IV. De experimentis circa viventia, potiſſimum in vacuo pag. 198.

SECTIO VII.

De experimentis mechanicis, & hydraulicis.

CAP. I. De experimentis Staticis pag. 200.
CAP. II. De experimentis circa regulas motus pag. 201.
CAP. III. De motu fluidorum a gravitate pendentis pag. 203.
CAP. IV. De motu fluidorum a vi aeris pendente pag. 205.

Inſtitutionum Philoſophiæ naturalis, ſeu Phyſicæ:

PARS PRIMA.

De corporibus, eorumque affectionibus in genere.

CAP. I. De proprietatibus corporum generalibus pag. 208.
CAP. II. De Differentia corporum a materia cohærente conſtante profecta pag. 212.
CAP. III. De Differentia corporum a materia cohærente variabili, & interlabente profecta pag. 214

PARS II.

De Mundo univerſo.

CAP. I. De corporibus Mundi totalibus in genere pag. 218.
CAP. II. De Sole pag. 220.
CAP. III. De Luna, & planetis pag. 224.
CAP. IV. De Stellis fixis, & cometis pag. 227.
CAP. V. De Syſtemate Mundi. pag. 229.

PARS III.

De Corporibus telluris partialibus.

CAP. I. De Tellure in genere pag. 233.
CAP. II. De Aere pag. 234.
CAP. III. De Vento pag. 136.
CAP. IV. De tempeſtatibus fixis, atque vagis pag. 238.
CAP. V. De meteoris aqueis, nebula, nubibus, rore, pruina, pluvia, & grandine pag. 241.
CAP. VI. De meteoris emphaticis, iride, halonibus, parheliis, & paraſelenis pag. 246.
CAP. VII. De fulgure, & tonitru, aliiſque meteoris ignitis pag. 250.
CAP. VIII. De Aqua pag. 255.

CA-

CAP. IX. De terra, & foſſilibus pag. 260.

PARS IV.

De plantis, ſeu vegetabilibus.

CAPUT I. 264.
CAPUT II. De Vegetatione plantarum pag. 266.
CAPUT III. De vita, morte, & generatione plantarum pag. 269.

PARS V.

CAPUT I. De nutritione pag. 27[illegible]
CAPUT II. De ſenſatione pag. 27[illegible]
CAPUT III. De motu animalium pag. 27[illegible]
CAPUT IV. De generatione animalium, & hominu[illegible] pag. 276.
CAPUT V. De Vita, & Morte pag. 27[illegible]

Ad 1 445343

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google